الوحدة ٣

أجهزة جسم الإنسان - ١

ما العلاقة بين الدجاج والأرز؟

الفصل

٥

جهازا الدوران والمناعة

الفكرة العامة

يتعاون جهازا الدوران والمناعة للحفاظ على صحة الجسم.

الدرس الأول

الدم والدورة الدموية

الفكرة الرئيسة: الدم نسيج سائل ينقل المواد اللازمة إلى الخلايا، وذلك عن طريق جهاز الدوران، ويخلصها من الفضلات.

الدرس الثاني

المناعة والمرض

الفكرة الرئيسة: يحمي جهاز المناعة الجسم من الأمراض التي قد يصاب بها الشخص عندما تهاجمه مسببات المرض، أو يختل اتزانه الداخلي.

ازدحام السير

من اليسير مقارنة التقاطعات الموضحة في الصورة أعلاه وحركة السيارات خلالها بطريقة انتقال الدم داخل الجسم. وفي هذا الفصل، ستكتشف مدى تعقيد جهاز الدوران في أجسامنا، ابتداءً من خلايا الدم، وسائر مكوناته، إلى كيفية انتقاله في الجسم ومكافحة الأمراض.

دفتر العلوم اكتب في دفتر العلوم ثلاثة أسئلة ترغب في معرفة إجاباتها عن الدم، أو جهاز الدوران، أو كيفية انتشار الأمراض.

كيف يتم نقل الدم من شخص لآخر وكيف يمتزج الدم المنقول مع دم المصاب؟ وما هي مكونات الدم؟

الدرس ١

جهاز الدوران

في هذا الدرس

الأهداف

- **تحدّد** مكوّنات الدم ووظائفه.
- **تفسر** أهمية فحص فصيلة الدم قبل عملية نقله.
- **تعطي** أمثلة على أمراض الدم.
- **تقارن** بين الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية.
- **توضح** حركة الدم داخل القلب.
- **تحدد** وظيفة الدورة الرئوية والدورة الجسمية.
- **تصف** وظائف الجهاز اللمفاوي.

الأهمية

- للدم دور مهم في جميع العمليات الرئيسة في جسمك.
- تعتمد خلايا جسمك على الأوعية الدموية لنقل المواد الغذائية والتخلص من الفضلات.

مراجعة المفردات

النسيج: مجموعة من الخلايا المتشابهة التي تعمل معًا للقيام بوظيفة محددة.

المفردات الجديدة

- البلازما
- الهيموجلوبين
- الصفائح الدموية
- الشعيرات الدموية
- الشريان
- الوريد
- اللمف

تركيب جهاز الدوران

يصلُ الماء إلى المنازل عبر أنابيب، تمثل جزءًا من شبكة المياه والصرف الصحي، وهي تزودك بما تحتاج إليه من الماء، وتخلصك من الفضلات. فعندما تَفتح الصنبور تحصل على حاجتك من الماء. كذلك يحتاج الجسم إلى إمداده باستمرار بالأكسجين والمواد الغذائية، وإلى تخليصه من الفضلات. ويتم نقل هذه المواد كلِّها عن طريق جهاز الدوران الذي يتكون من الدم والقلب وعدة كيلومترات من الأوعية الدموية.

وظائف الدم

نقل الدم للمواد المختلفة داخل الجسم يشبه ـ إلى حد ما ـ نقل الماء في شبكات المياه والصرف الصحي؛ إذ يقوم الدم خلال ذلك بأربع وظائف رئيسة، هي:

١. نقل الأكسجين من الرئتين إلى خلايا الجسم، ونقل ثاني أكسيد الكربون من خلايا الجسم إلى الرئتين؛ ليتم التخلص منه.

٢. نقل الفضلات الناتجة عن خلايا الجسم إلى الكليتين؛ ليتم التخلص منها.

٣. نقل المواد الغذائية ومواد أخرى إلى خلايا الجسم.

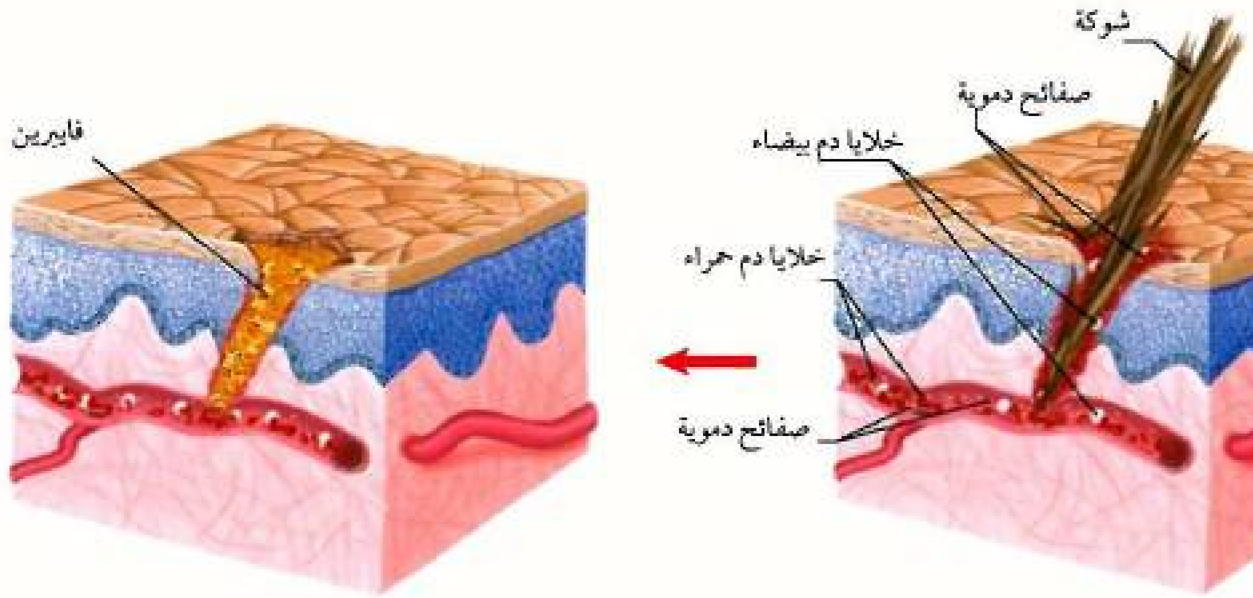
٤. تعمل خلايا الدم وجزيئاته على منع الإصابة الجرثومية، وتساعد على التئام الجروح.

ولا شك أنه إذا حدث خلل في أي وظيفة من وظائف الدم فإن ذلك يؤثر في سائر أنسجة الجسم وأعضائه. فلا غرابة إذًا أن يُسمى الدم نسيج الحياة. وسبحان الخالق في بديع خلقه؛ فلا يزال العلم يكتشف دلائل عظمته في مخلوقاته، قال تعالى: ﴿ وَفِيٓ أَنفُسِكُمۡۚ أَفَلَا تُبۡصِرُونَ ٢١ ﴾ الذاريات.

مكوّنات الدم

ليس الدم مجرد سائل أحمر اللون، كما قد يتبادر إلى ذهنك، وإنما هو نسيج يتكون من البلازما، وخلايا الدم البيضاء، وخلايا الدم الحمراء، والصفائح الدموية، كما في **الشكل ١**. ويشكل الدم ٨٪ من كتلة الجسم. فإذا كانت كتلة شخص ٤٥ كجم مثلاً فإن ٣,٦ كجم منها دم.

الشكل١ انفصل الدم في هذا المخبار المدرج إلى مكوناته. لكل مُكون دور أساسي في وظائف الجسم.



الشكل ٣ عندما يتعرض الجلد للأذى تسد خثرة دموية لزجة الوعاء الدموي المتضرر، ثم تتكون قشرة تحمي الجرح من الضرر، فتساعده على الالتئام والشفاء.

وبالإضافة إلى خلايا الدم الحمراء والبيضاء هناك **الصفائح الدموية** platelets، وهي صفائح خلوية غير منتظمة الشكل، تساعد على تجلط الدم. ويوجد حوالي ٤٠٠٠٠٠ صفيحة في الملمتر المكعب من الدم. وتعيش الصفائح الدموية ما بين ٥ إلى ٩ أيام تقريبًا.

تجلّط الدم

عندما يصاب شخص ما بجرح فإنَّ الجرح ينزف، ولكن سرعان ما يتوقف النزف، وعندها يبدأ الجزء الذي تعرض للإصابة يتماثل للشفاء. يحدث ذلك لأن الصفائح الدموية وعوامل التجلط في دمك تُكَوّن جلطة دموية تسد الأوعية الدموية المتضررة.

تعمل الجلطة الدموية عملَ قطعة الشاش؛ فعند تعرضك لجرح تلتصق الصفائح الدموية بالجرح، وتفرز مواد كيميائية تحفز موادّ تُسمى عوامل التجلط، فتقوم بسلسلة من التفاعلات الحيوية، مكونةً شبكة لزجة خيطية تُدعى الفايبرين، كما في **الشكل ٣**. تحتجز هذه الشبكة خلايا الدم والبلازما فتتكون الجلطة، ويتوقف النزف، وتتصلب الجلطة فتتكون القشرة. وتبدأ خلايا الجلد تحت هذه القشرة الصلبة في الانقسام لتكوين خلايا جديدة عوضًا عن الخلايا التالفة. وتقوم خلايا الدم البيضاء في أثناء ذلك بمهاجمة البكتيريا التي تهاجم الجرح، وتحلل هذه البكتيريا.

ماذا قرأت؟ ما مكوّنات الدم التي تساعد على التجلط؟

الصفائح والألياف والعوامل المخثّرة للدم.

من فضل الله علينا أنّ الجروح البسيطة ـ كَقَطع السكين ـ لا تؤدي بنا إلى الموت، وقد لا تشكل خطرًا علينا. إلا أن بعض الأشخاص المصابين بمرض نزف الدم الوراثي (الهيموفيليا) يخلو دمهم من أحد عوامل التجلط. لذا فإن حياتهم تصبح مهددة لمجرد إصابتهم بجروح يسيرة.

تجربة

نمذجة تكون قشرة الجرح

الخطوات

١. ثبت قطعة من الشاش ٥سم×٥سم على قطعة من ورق الألومنيوم.
٢. ضع عدة قطرات من محلول تضميد الجروح على الشاشة واتركها لتجف. احرص أن يكون المحلول بعيدًا عن الفم والعيون.
٣. استعمل قطارة لوضع قطرة ماء واحدة فوق محلول تضميد الجروح، ثم ضع قطرة ماء أخرى على أي جزء من الشاش.

التحليل

١. قارن ما يحدث لقطرتي الماء في المنطقتين.

يتسرب الماء خلال الشاش الذي لم تتم معالجته، أما في الشاش المعالج فلا يحدث ذلك.

٢. صف كيف تشبه قطعة الشاش التي وضع عليها المحلول قشرة الجرح؟

تشبه المنطقة المعالجة القشرة؛ لأنها تشكل غطاء يمنع تسرب السوائل وتحمي المنطقة التي تحتها.

فصائل الدم

تمنع عملية التجلط فقدان الدم بسرعة في الجروح الصغيرة، أما في الجروح الكبيرة فقد يفقد الجريح كميات كبيرة من الدم. وفي هذه الحالة قد يحتاج إلى نقل دم. ويجب التأكد قبل عملية نقل الدم من مناسبة فصيلة دم المتبرع للجريح. أما إذا استقبل الجريح دمًا من فصيلة غير مناسبة فإن كريات الدم الحمراء تتجمع وتكوّن جلطة في الأوعية الدموية، مما يؤدي إلى وفاته.

نظام ABO يرث الشخص إحدى فصائل الدم الأربع: O، AB، B، A. وتحتوي فصائل الدم A وB وAB مواد كيميائية في خلايا الدم الحمراء تُسمى مولِّدات الضد. أما فصيلة الدم O فلا تحتوي عليها.

كذلك تحتوي فصائل الدم الأربع على أجسام مضادة متخصصة في البلازما. وهي عبارة عن بروتينات تحلل المواد الغريبة عن الجسم. لذا لا يمكن مزج الأجسام المضادة الموجودة في فصائل مختلفة من الدم. وهذا يقلل من احتمال نقل فصائل الدم بعضها إلى بعض، كما في **الجدول ١**. فإذا اختلطت فصيلة الدم A بفصيلة الدم B مثلاً فإن الأجسام المضادة في A تهاجم خلايا الدم B؛ لأنها غريبة عنها، مما يؤدي إلى تجمع خلايا الدم الحمراء، والعكس صحيح. أما فصيلة الدم AB فإنها لا تحتوي على أجسام مضادة. لذا فإن الأشخاص الذين يملكون هذه الفصيلة يستطيعون استقبال فصائل الدم A وB وAB وO، بينما تحتوي فصيلة الدم O على الأجسام المضادة A و B، لذا لا يستطيع شخص فصيلة دمه O استقبال دم إلا من فصيلته.

ماذا قرأت؟ لماذا يُطلق على الشخص الذي فصيلة دمه O المانح العام؟

لأنه له القدرة على منح دمه لجميع الفصائل الدم الأخرى.

العامل الريزيسي Rh علامة كيميائية وراثية أخرى في الدم. فالشخص الذي تحمل خلايا دمه الحمراء العامل الريزيسي يكون موجب العامل الريزيسي. أما الشخص الذي لا تحمل خلايا دمه الحمراء هذا العامل، فإنه يكون سالب العامل الريزيسي. وإذا تم نقل دم موجب العامل الريزيسي إلى شخص سالب العامل الريزيسي فإن الأجسام المضادة في جسمه تسبب تجمع خلايا الدم الحمراء، مما يؤدي إلى انسداد الأوعية الدموية، وقد يؤدي هذا إلى الوفاة. ويحدث هذا عندما تكون الأم سالبة العامل الريزيسي وتحمل بطفل موجب العامل الريزيسي، حيث يُكوّن جسمها أجسامًا مضادة تهاجم دم الجنين، مما يؤدي إلى تحلل خلايا دمه. ولمنع النتائج المميتة يجب فحص فصائل الدم والعامل الريزيسي قبل عمليات نقل الدم، وخلال الحمل.

الجدول ١: احتمالية نقل الدم

فصيلة الدم	يستقبل	يمنح
A	O،A	A، AB
B	B،O	B، AB
AB	الكل	AB
O	O	الكل

الربط مع التاريخ

نقل الدم

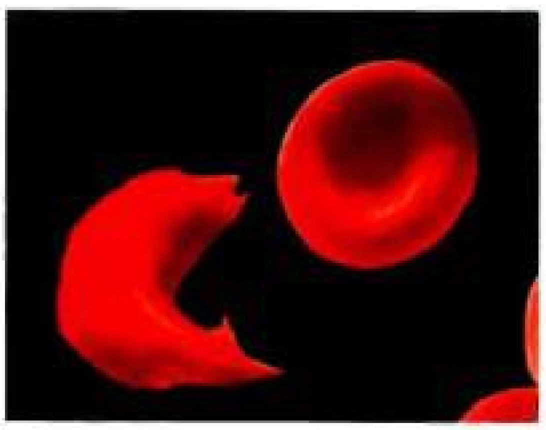
تمت أول عملية نقل دم ناجحة في عام ١٦٦٥م. وقد كانت بين كلبين. أما أول عملية نقل ناجحة بين البشر فكانت عام ١٨١٨م، رغم فشل العديد من عمليات نقل الدم بعد ذلك. ولم تكن فصائل الدم في ذلك الوقت معروفة، وكذلك المشاكل الناجمة عن امتزاجها.

تَحَرَّ عن الأبحاث التي أدت إلى اكتشاف فصائل الدم، ثم اكتب ملخصًا بذلك في دفتر العلوم.

اكتشف العالم النمساوي "كارل لاندشتينر" عام ١٩٠٠ ميلادية وجود ثلاث فصائل للدم O, B, A وحصل على جائزة نوبل في الطب وعلم وظائف الأعضاء، ولكن اكتشف عالم تشيكي أن فصائل الدم البشري أربعة فصائل وهذا الاكتشاف لم يؤخذ به إلى أن أثبتت الأبحاث بواسطة اثنين من العلماء وجود فصيلة دم رابعة هي AB وذلك عام ١٩٠٢.

أمراض الدم

من أمراض الدم الشائعة الأنيميا Anemia التي تصيب خلايا الدم الحمراء، فتصبح غير قادرة على نقل كميات كافية من الأكسجين إلى أنسجة الجسم، وغير قادرة على القيام بوظائفها وأنشطتها الاعتيادية. تحدث الأنيميا لعدة أسباب، منها فقدان كميات كبيرة من الدم، أو بسبب الحِميات الغذائية التي تفتقر إلى الحديد، أو نقص بعض أنواع الفيتامينات. وهناك أنواع أخرى من الأنيميا الوراثية يكون شكل خلايا الدم الحمراء فيها وتركيبها غير طبيعيين، كما في الأنيميا المنجلية Sickle–cell، الشكل ٤.



الشكل ٤ تفقد خلايا الدم الحمراء شكلها عند الأشخاص المصابين بمرض الأنيميا المنجلية. كما تسبب خلايا الدم الحمراء هذه انسداد الشعيرات الدموية، مما يمنع وصول الأكسجين إلى الأنسجة التي تغذيها هذه الشعيرات ولا يمكنها التخلص من الفضلات.

وضح كيف يسبب ذلك تدمير الأنسجة المصابة؟

حيث لا تستطيع الأنسجة القيام بوظائفها وأنشطتها.

أما اللوكيميا Leukemia فمرض يصيب نوعًا أو أكثر من خلايا الدم البيضاء؛ حيث تصنع بكميات كبيرة، فتنتج خلايا غير مكتملة، لا تستطيع مهاجمة الأجسام الغريبة بفاعلية. تملأ هذه الخلايا غير المكتملة النموِّ نخاعَ العظم، فتعيق عمليات إنتاج خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية. وقد يُصاب الأطفال ببعض أنواع اللوكيميا، إلا أنه أكثر انتشارًا بين البالغين. ولعلاج هذا المرض تستعمل بعض الأدوية وعملية نقل الدم وزراعة النخاع. وإذا لم ينجح العلاج فإن مضاعفات المرض تؤدي إلى الوفاة.

نظام النقل في الجسم

درست سابقًا أن جهاز الدوران يتكون من: الدم، والقلب، والأوعية الدموية، التي تتشارك وتتكامل في أداء وظائف جهاز الدوران في الجسم، ومساعدة أجهزة الجسم الأخرى في إتمام وظائفها الضرورية بالشكل الصحيح. حيث تعمل الأوعية الدموية على نقل الدم إلى أجزاء الجسم جميعها، حاملاً الأكسجين والمواد الغذائية إلى الخلايا، ومخلِّصًا إياها من ثاني أكسيد الكربون والفضلات الأخرى، كما في الشكل ٥.

الشكل ٥ يضخ القلب الدم إلى خلايا الجسم جميعها، ثم يعود إلى القلب مرة أخرى عبر شبكة من الأوعية الدموية.

القلب

عضو يتكون من نسيج عضلي قلبي يقع خلف عظمة القص وبين الرئتين. ويتكون القلب في الإنسان من أربع حجرات، تسمى الحجرتان العلويتان (الأذين الأيمن والأذين الأيسر)، والحجرتان السفليتان (البُطين الأيمن والبُطين الأيسر). ويفصل صمام أحادي الاتجاه بين الأذين والبُطين الذي يقع أسفله، ويتدفق الدم من الأذين إلى البُطين، ثم من البُطين إلى الوعاء الدموي. ويفصل الجهةَ اليمنى من القلب عن الجهة اليسرى جدارٌ يمنع اختلاط الدم الغني بالأكسجين بالدم الذي يحتوي على قليل من الأكسجين.

الأوعية الدموية

اكتشـف العلماء في منتصف القرن السـابع عشـر أن الـدم يتحرك بسـبب انقباض القلب، وتكـون حركته في اتجاه أحد الشـرايين إلى الأوردة، ولكنهم لـم يتمكنوا من معرفة كيفية انتقاله بين الشرايين والأوردة. لقد ساعد المجهر العلماء على اكتشاف **الشعيرات الدموية** Capillaries ، وهي أوعية دموية تربط بين الشرايين والأوردة.

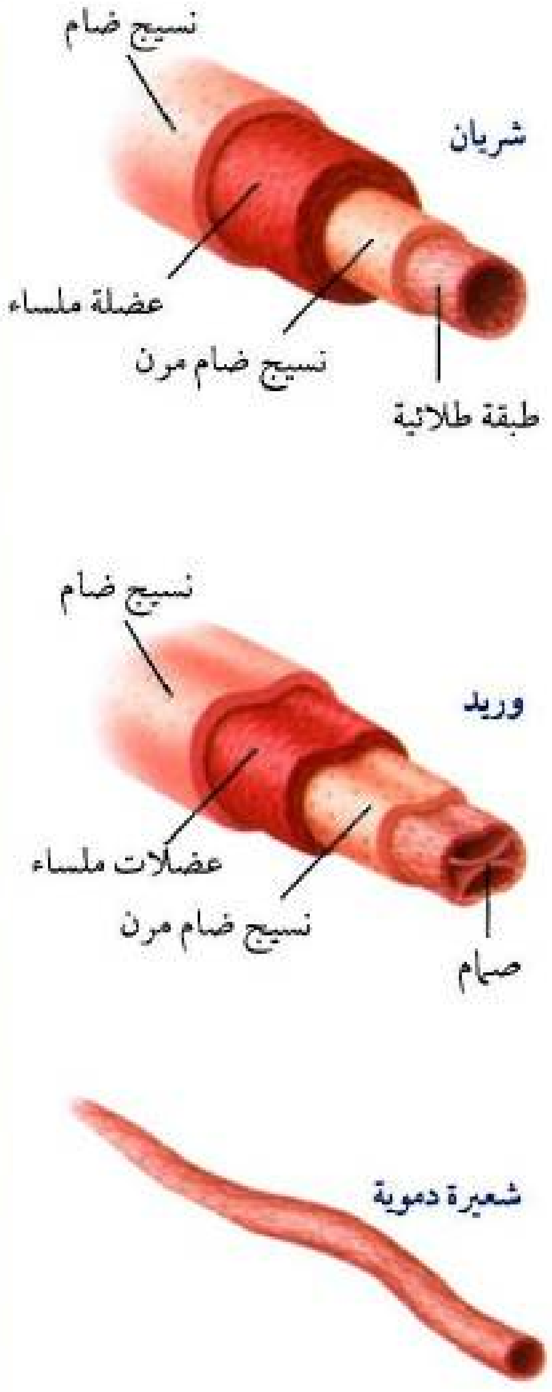
الشـرايين: عندمـا يُضخ الدم خـارج القلب ينتقل عبر الشـرايين ثم الشـعيرات الدموية ثـم الأوردة، كمـا هو موضح في الشـكل ٧. و**الشـرايين** Arteries أوعيـة دموية تحمل الـدم بعيـدًا عن القلب، وتمتـاز بجدرانها السـميكة المرنة التي تتكون من النسـيج الضام والعضلات الملساء.

الأوردة تُسمى الأوعية الدموية التي تعيد الدم إلى القلب **الأوردة** Veins. وتحتوي هذه الأوردة علـى صمامات تضمـن تحرك الدم في اتجاه القلب. فـإذا رجع الدم إلى الخلف فإن ضغط الدم يغلق الصمامات. كما تسـاعد العضلات الهيكلية المحيطة بالأوردة على دفع الدم في اتجاه القلب، فعندما تنقبض العضلات تضغط على الأوردة، فتدفع الدم في اتجاه القلب.

ماذا قرأت؟ ما أوجه الشبه والاختلاف بين الأوردة والشرايين؟

لكليهما جدران تتكون من ثلاث طبقات من الأنسجة.
الأوردة تنقل الدم إلى القلب ولها صمامات تمنع الدم من الرجوع.
أما الشرايين فتنقل الدم من القلب.

الشـعيرات الدموية يبلغ سـمك جدار الشـعيرات الدموية خلية واحدة فقط. وتستطيع المواد الغذائية والأكسـجين الانتشـار عبره إلى خلايا الجسـم، وتنتشـر الفضلات وثاني أكسيد الكربون من خلايا الجسم إلى الشعيرات الدموية.



الشـكل ٧ تختلف الشرايين والأوردة والشعيرات في بنيتها.

ضغط الدم

الربط مع الفيزياء إذا ملأت بالونًا بالماء وضغطت عليه فإن الماء يندفع في الاتجاهات جميعها. ويشـبه هذا عملية انقباض القلب؛ فعندما ينقبض القلب يندفع الدم بقوة، فيضغط على جدران الأوعية الدموية، وتُسمى هذه القـوة ضغط الدم. ويكون ضغط الدم في الشـرايين أعلى منه فـي الأوردة. وعندما تقيس نبضك فإنك تحس بموجات الضغط. ويتغير ضغط الإنسان مع كل نبضة قلب.

تجربة عملية ضغط الدم — ارجع إلى كراسة التجارب العملية

التحكـم في ضـغط الـدم يوجد في جدران بعض الشـرايين خلايا عصبية حساسـة لما يحدث من تغير في ضغط الدم. فعندما يكون ضغط الدم أعلى أو أقل من المعدل الطبيعي تقوم هذه الخلايا بإرسال رسائل إلى الدماغ، فيأمر القلب بزيادة معدل ضرباته أو تقليلها، ممـا يحافـظ على ضغط الدم ثابتًا في الشـرايين، وبذلك تصل كميـات كافية من الدم إلى أعضاء الجسم وأنسجته.

أمراض القلب والأوعية الدموية

تؤثر الأمراض التي تصيب القلب أو الأوعية الدموية في صحة الجسـم بشـكل كبير، وقد تسبب هذه الأمراض الموت للإنسان.

تصلّب الشرايين من الأمراض الرئيسة التي تصيب القلب تصلب الشرايين، حيث تترسب الدهون على جدران الشرايين. والشرايين كلها عرضة للإصابة بهذا المرض، إلا أن الخطورة تتضاعف عندما يحدث التصلب في أحد الشرايين القلبية؛ فقد ينتج عن ذلك الإصابة بالذبحة القلبية، وقد يتطلب ذلك عملية قلب مفتوح لعلاج هذه المشكلة.

ارتفاع ضغط الدم ينتج هذا المرض عندما يكون ضغط الدم أعلى من المعدل الطبيعي؛ حيث يعمل القلب بشكل أكبر ليحافظ على تدفق الدم. ومن الأسباب التي تؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم تصلب الشرايين، حيث يزداد الضغط داخل الأوعية المتصلبة؛ لأنها تكون قد فقدت مرونتها، وأصبحت غير قادرة على الانقباض والانبساط بسهولة.

الوقاية من أمراض القلب والأوعية الفحص الدوري والتغذية الصحيحة وممارسة التمارين الرياضية جزء من الممارسات الصحية التي تحافظ على القلب.

ومن الطرائق الأخرى لمنع الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية الابتعاد عن التدخين الذي يسبب انقباض الأوعية الدموية، مما يؤدي إلى تسارع نبضات القلب، كما يزيد من مستوى ثاني أكسيد الكربون في الدم. إن الابتعاد عن التدخين يمنع الإصابة بأمراض القلب والعديد من مشكلات الجهاز التنفسي.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

مرض هودجكنز.

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الانترنت

للحصول على معلومات عن مرض هودجكنز.

نشاط صمّم مطوية عن مرض هودجكنز تتضمن: ما المرض؟ وما أعراضه؟ وما مخاطره؟ وكيف يعالج؟

- ✓ **مرض الهودجكنز هو أحد أمراض المجموعة السرطانية اللمفاوية.**
- ✓ **يبدأ بتضخم فى الغدة الليمفاوية غالباً ما يكون فى الرقبة أو تحت الإبط أو فى المنطقة الأوروبية يصاحبه ارتفاع فى درجة حرارة الجسم وذلك على نوبات مع فقدان الوزن مع الإحساس الدائم بالرغبة فى الهرش.**
- ✓ **العلاج يكون بالإشعاع أو الكيماوى مع أخذ عينة من نخاع العظام أو الفحص بالنظائر المشعة.**

وظائف الجهاز اللمفي

يتسرب بعض الماء إلى الصرف عند استعمال الصنبور، وقد يعاد استعماله ثانيةً. وفي أجسامنا تتخلص الأنسجة من السائل النسيجي بالطريقة نفسها عن طريق الجهاز اللمفي، كما يبين الشكل ٨. تنتشر جزيئات المواد الغذائية والماء والأكسجين في الدم عبر جدران الشعيرات الدموية إلى الخلايا المحيطة، فتصبح جزءًا من السائل النسيجي الموجود بين الخلايا، ويتولى الجهاز اللمفي عملية جمعه وإعادته مرة أخرى إلى مجرى الدم.

اللمف يسمى السائل النسيجي عندما ينتقل إلى الأوعية اللمفية **اللمف** Lymph. ويحتوي اللمف - بالإضافة إلى الماء والمواد المذابة - على الخلايا اللمفية، وهي نوع من خلايا الدم البيضاء تساعد الجسم على محاربة الأمراض المعدية. وإذا حدث خلل في عمل الجهاز اللمفي فإن الأنسجة تنتفخ بسبب تجمع السائل النسيجي وعدم عودته إلى الدم.

ينقل الجهاز اللمفي اللمفَ خلال شبكة من الشعيرات والأوعية اللمفية إلى العقد اللمفية، وهي أعضاء تشبه حبة الفاصولياء، تنتشر في الجسم. تُرشح العقدُ اللمفيةُ المخلوقاتِ الدقيقةَ والموادَّ الغريبةَ التي تم القضاء عليها بواسطة الخلايا اللمفية. وبعد ذلك يصب اللمف في وعاء دموي كبير قرب العنق ليعود إلى الدم مرة أخرى. ولا يوجد تركيب يشبه القلب يضخ اللمف عبر الأوعية اللمفية، لذا تعتمد حركة اللمف على انقباض العضلات الملساء في الأوعية اللمفية، وانقباض العضلات الهيكلية المحيطة بها، كما تحتوي الأوعية اللمفية على صمامات كالأوردة تمنع عودة اللمف إلى الوراء.

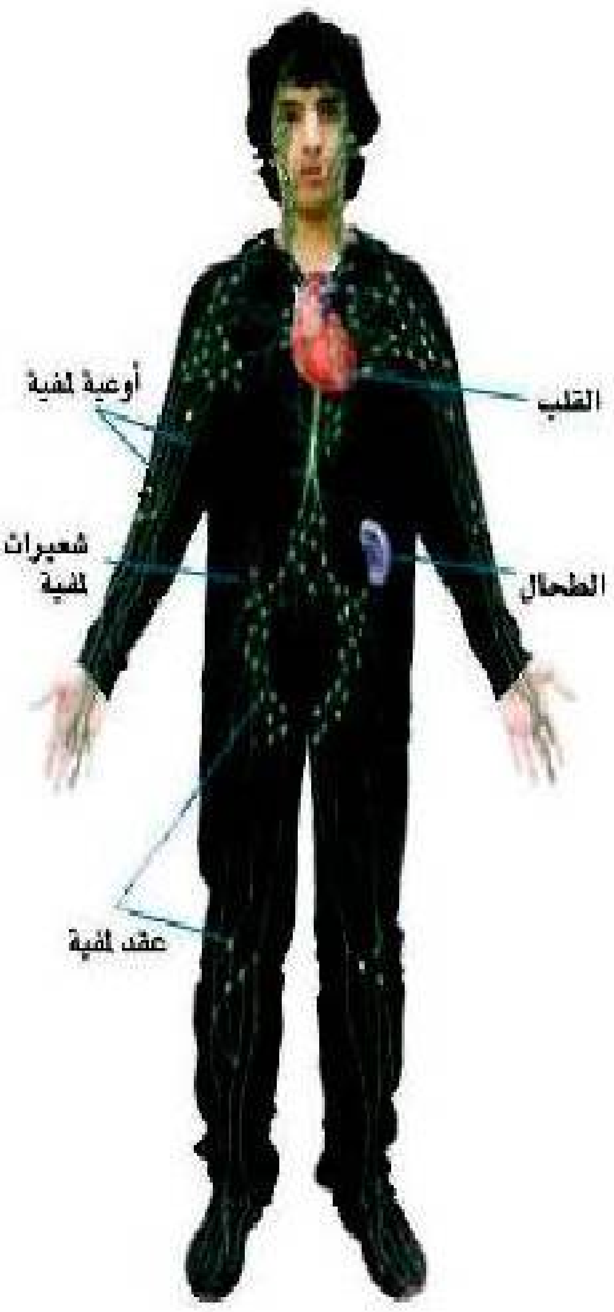
ماذا قرأت؟ ما اللمف؟

هو السائل النسيجي عندما ينتقل إلى الأوعية اللمفية.

الشكل ٨ ترتبط أجزاء جهاز اللمف في شبكة من الأوعية اللمفية.

وضح كيف تساعد العضلات اللمف على الحركة.

لا يوجد تركيب يشبه القلب يضخ اللمف عبر الأوعية اللمفية، لذا تعتمد حركة اللمف على انقباض العضلات الملساء في الأوعية اللمفية، وانقباض العضلات الهيكلية المحيطة بها. كما تحتوي الأوعية اللمفية على صمامات كالأوردة تمنع عودة الملف إلى الوراء.



مراجعة الدرس ١

الخلاصة

مكوّنات الدم ووظائفه

- ينقل الدم الأكسجين وثاني أكسيد الكربون والفضلات والمواد الغذائية.
- الدم نسيج يتكون من البلازما، وخلايا الدم الحمراء، وخلايا الدم البيضاء، والصفائح الدموية.

تجلط الدم وفصائل الدم

- تكوّن الصفائح الدموية وعوامل التجلط تخثرًا يمنع النزف عند حدوث جرح. ويجب تعرّف فصائل الدم قبل عمليات نقل الدم.
- يجب تحديد نوع الفصيلة (A أو AB أو B أو O) قبل نقل الدم إلى المريض.

أمراض الدم

تؤثر الأنيميا في خلايا الدم الحمراء، وتؤثر اللوكيميا في خلايا الدم البيضاء.

جهاز الدوران

- تنقل الأوعيةُ الدمويةُ الدمَ إلى الجسم.

القلب وأنواع الدورات الدموية

- يتحكم القلبُ في سريان الدم في جهاز الدوران.
- ينتقل ثاني أكسيد الكربون من الدم إلى الرئتين، وينتشر الأكسجين في الدم.

الأوعية الدموية وضغط الدم

- هناك ثلاثة أنواع من الأوعية الدموية، هي الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية.
- تُسمى القوة التي يؤثر بها الدم في جدران الأوعية الدموية ضغطَ الدم.

أمراض القلب والأوعية الدموية

- تصلب الشرايين والارتفاع في ضغط الدم من الأمراض التي تصيب القلب والأوعية الدموية.

وظائف الجهاز اللمفي

- اللمف سائل نسيجي مصدره الخلايا يدخل إلى الأوعية اللمفية.
- تساعد الخلايا اللمفية على مكافحة الأمراض.

اختبر نفسك

١. اكتب قائمة بوظائف الدم الأربع الرئيسة.

- ينقل الأكسجين إلى الخلايا ويخلصها من ثاني أكسيد الكربون.
- ينقل الفضلات إلى الكليتين.
- ينقل المواد المغذية إلى الخلايا.
- منع الإصابة الجرثومية والتئام الجروح.

٢. قارن بين خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية.

خلايا الدم الحمراء: تنقل الأكسجين للخلايا وتخلصها من ثاني أكسيد الكربون.
أما خلايا الدم البيضاء: فهي تهاجم الميكروبات والجراثيم والفيروسات والأجسام الغريبة التي تغزو الجسم بالأمراض وتهاجم الأجسام المسببة للأمراض.
أما الصفائح الدموية: فتعمل على تجلط الدم ووقف النزيف.

٣. صف. كيف تؤثر كل من الأنيميا واللوكيميا في الدم؟

الأنيميا: مرض يُصيب خلايا الدم الحمراء، فتصبح غير قادرة على نقل كميات كافية من الأكسجين إلى أنسجة الجسم، وغير قادرة على القيام بوظائفها وأنشطتها الاعتيادية.

اللوكيميا: مرض يُصيب نوعًا أو أكثر من خلايا الدم البيضاء؛ حيث تصنع بكميات كبيرة، فتنتج خلايا غير مكتملة، لا تستطيع مهاجمة الأجسام الغريبة بفاعلية. تملأ هذه الخلايا غير المكتملة النمو نخاع العظم، فتعيق عمليات إنتاج خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية.

٤. قارن بين الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية.

الشرايين	الأوردة	الشعيرات الدموية
جدارها سميك	لها جدار سميك	سمك جدارها خلية واحدة
تحمل الدم من القلب	تحمل الدم إلى القلب	تنشر المواد الغذائية والأكسجين من الخلايا عبره إلى خلايا الجسم

مراجعة ١ الدرس

٥. حدد. ما الأوعية الدموية التي تنقل الدم الغني بالأكسجين خلال الدورة الدموية الرئوية وخلال الدورة الدموية الجسمية؟

خلال الدورة الدموية الصغرى تكون الأوردة، أما خلال الدورة الدموية الكبرى تكون الشرايين.

٦. وضّح كيف ينتقل الدم خلال القلب؟

ينتقل الدم من الأذين الأيمن إلى البطين الأيمن ومنه ينتقل الدم إلى الرئتين ثم ينتقل من الأذين الأيسر إلى البطين الأيسر ومنه إلى الأبهر.

٧. فسّر. لماذا يجب فحص فصائل الدم والعامل الريزيسي قبل عمليات نقل الدم؟

لمنع تجلط الدم وتخثره.

٨. التفكير الناقد

أ- ما الفضلات التي تتراكم في الدم والخلايا إذا أصبح القلب غير قادر على ضخ الدم بفاعلية؟

ثاني أكسيد الكربون.

ب- فكّر في الوظيفة الرئيسة لخلايا الدم الحمراء. إذا لم تستطع كريات الدم الحمراء نقل الأكسجين إلى خلايا جسمك فكيف يكون حال أنسجته؟

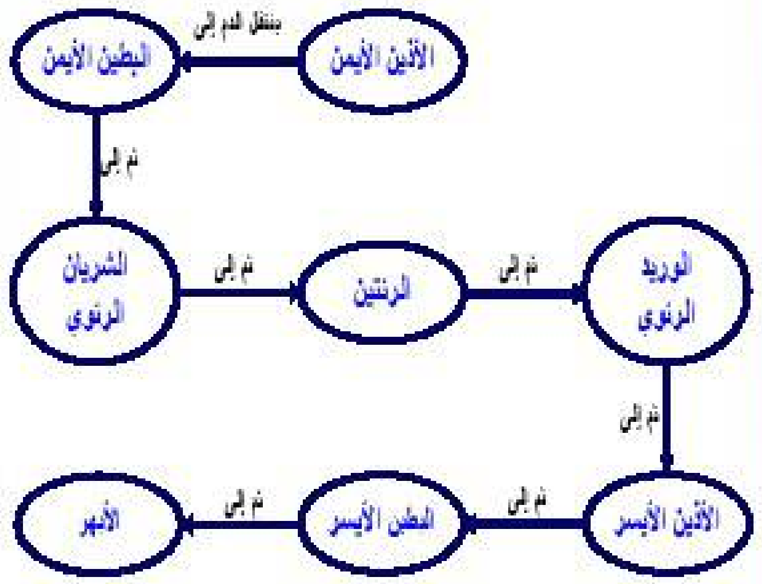
ستتراكم الفضلات وتكون سامة ولن تستطيع أنسجة الجسم القيام بوظائفها.

تطبيق المهارات

٩. تفسير البيانات. انظر إلى الجدول ١. إذا أراد شخصٌ فصيلة دمه AB أن يتبرع بالدم فلمن يمكنه التبرع؟

يمكن أن يتبرع لشخص فصيلة دمه AB.

١٠. خريطة مفاهيمية اعمل خريطة مفاهيمية لتوضيح الدورة الدموية الرئوية، ابتداءً من الأذين الأيمن وانتهاءً بالشريان الأبهر.



الدرس ٢

المناعة والمرض

خطوط دفاع الجسم ضد الأمراض

إن الحق تبارك وتعالى الذي أنشأنا وأبدع خلقنا، زوَّد أجسامنا بوسائل دفاع مختلفة؛ حيث يعمل خط الدفاع الأول فيه ضد المواد الضارة والمخلوقات الحية المسببة للأمراض. أما خط الدفاع الثاني فيمتاز بتخصصه؛ فهو يعمل ضد مسببات أمراض معينة. ويتمثل في جهاز المناعة.

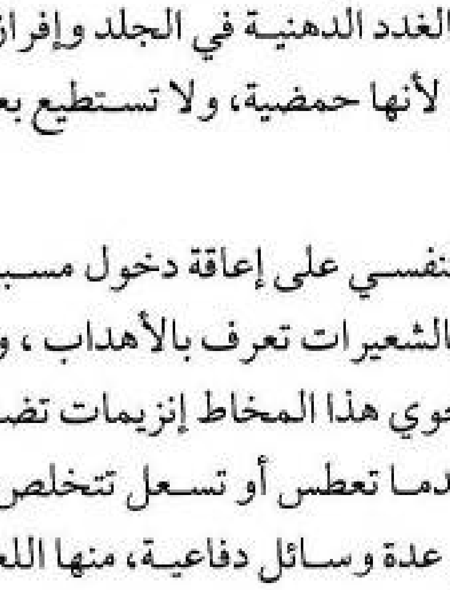
ماذا قرأت؟ ما أنواع الدفاعات في جسمك؟

خط الدفاع الأول ضد المواد الضارة والمخلوقات المسببة للأمراض وخط الدفاع الثاني يتمثل في جهاز المناعة.

خط الدفاع الأول يمثل الجلد والجهاز التنفسي والجهاز الهضمي والجهاز الدوراني خط الدفاع الأول الذي يمنع مسبِّبات المرض من الدخول إلى الجسم، كما في **الشكل ٩**. غير أن مسببات المرض قد تستطيع الدخول عبر الجروح أو الفم أو أغشية الأنف والعينين. وتثبط إفرازات الغدد الدهنية في الجلد وإفرازات المجاري التنفسية العليا نموَّ مسببات المرض؛ لأنها حمضية، ولا تستطيع بعض مسببات المرض النموَّ في البيئة الحمضية.

خط الدفاع الأول الداخلي يعمل الجهاز التنفسي على إعاقة دخول مسببات الأمراض إلى الجسم عن طريق تراكيب شبيهة بالشعيرات تعرف بالأهداب، وعن طريق المخاط المبطِّن للجهاز التنفسي؛ حيث يحوي هذا المخاط إنزيمات تضعف الجدار الخلوي لبعض مسببات المرض، وعندما تعطس أو تسعل تتخلص من مسببات المرض العالقة. وفي الجهاز الهضمي عدة وسائل دفاعية، منها اللعاب والإنزيمات وحمض الهيدروكلوريك والمخاط. ويحتوي المخاط على مواد تقتل البكتيريا. كما تفرز المعدة والبنكرياس والكبد إنزيمات تساعد على تحطيم مسبِّبات المرض. وتفرز المعدة حمض الهيدروكلوريك الذي يساعد على هضم الطعام، والقضاء على بعض أنواع البكتيريا، وإيقاف نشاط الفيروسات التي تدخل مع الطعام الذي تأكله. كما يحتوي المخاط الذي يبطِّن القناة الهضمية على مواد كيميائية تحيط بالبكتيريا، وتمنعها من الالتصاق بالطبقة الداخلية فيها.

الشكل ٩ معظم مسببات المرض ومنها البكتيريا لا تستطيع النفاذ عبر الجلد السليم إلى الجسم



البكتريا مصبوغة: قوة التكبير ×١٠٠٠

في هذا الدرس

الأهداف

- **توضح** الفرق بين مولِّد الضد والجسم المضاد.
- **تقارن** بين المناعة الطبيعية والمناعة الاصطناعية.
- **تصف** دور كل من باستور وليستر في اكتشاف المرض والوقاية منه.
- **تحدِّد** الأمراض التي تنتج عن الفيروسات وعن البكتيريا.
- **توضِّح** كيف يهاجم فيروس HIV جهاز المناعة؟
- **تحدِّد** الأمراض غير المعدية، وتعدِّد أسبابها.
- **توضِّح** ما يحدث خلال تفاعلات الحساسية.

الأهمية

- يحارب الجسم مسببات المرض التي يتعرض لها كل يوم.
- يمكنك تجنب الإصابة ببعض الأمراض إذا عرفت مسبباتها وطريقة انتشارها.

مراجعة المفردات

الفيروس: جزء صغير من المادة الوراثية محاط بغلاف بروتيني، يهاجم الخلية المضيفة ويتضاعف فيها.

المفردات الجديدة

- مولد الضد
- الأجسام المضادة
- المناعة الطبيعية
- المناعة الاصطناعية
- البسترة
- الأمراض المعدية
- الأمراض غير المعدية
- الحساسية

المناعة الطبيعية تساعد الأجسام المضادة الجسم على بناء دفاعات بطريقتين، هما: المناعة الطبيعية، والمناعة الاصطناعية. وخلال **المناعة الطبيعية** Active Immunity يقوم الجسم بإنتاج الأجسام المضادة استجابةً لمولّد الضد. أمّا **المناعة الاصطناعية** Passive Immunity فتحدث عندما يُحقن الجسم بالأجسام المضادة التي أنتجتها حيوانات أخرى. وعندما تغزو مسبّبات المرض الجسم تتضاعف أعدادها بسرعة، فتُصاب بالمرض، فيبدأ الجسم مباشرة في صنع الأجسام المضادة لمحاربة مولّد الضد. وعندما تتشكل كمية كافية من الأجسام المضادة فإنك تتحسن. وتبقى بعض الأجسام المضادة في حالة تأهب في الجسم، وينتج العديد منها بسرعة إذا دخل مسبّب المرض نفسه جسمك مرة أخرى. ولهذا فإنك لا تُصاب بأمراض معينة -منها جدري الماء- أكثر من مرة واحدة.

ماذا قرأت؟ ما الفرق بين المناعة الطبيعية والمناعة الاصطناعية؟

المناعة الطبيعية: يصنع الجسم أجسامه الخاصة به استجابة لمولد ضد معين.
المناعة الإصطناعية: تنتج الأجسام المضادة داخل جسم حيوان ثم تحقن في الجسم.

التطعيم الطريقة الأخرى لتكوين المناعة الطبيعية ضد الأمراض هي الحصول على الطُّعم ويمكن الحصول عليه بالحقن، أو تناوله عن طريق الفم. ويتكون الطُّعم من مولدات الضد التي تمنحك مناعة طبيعية ضد مرض معين.

يستطيع الطُّعم وقايتك من الإصابة بالمرض، ولكنه ليس علاجًا؛ فكلما كبرت تصبح عرضة لعدد أكبر من مسببات المرض، وسوف تكتسب مناعة لكل واحد من الأمراض التي تتعرض لها.

المناعة الاصطناعية لا تدوم المناعة الاصطناعية طويلاً، بخلاف المناعة الطبيعية. فعند الولادة يكون الجسم محتويًا على جميع الأجسام المضادة التي تملكها الأم في دمها، إلا أنّ الأجسام المضادة تبقى عدة أشهر ثم تتحلل. لذا يحتاج الأطفال إلى التطعيم لتطوير جهازهم المناعي، كما في الجدول ٢.

الجدول ٢ : برنامج اللقاحات الجديدة الذي اعتمدته وزارة الصحة في المملكة العربية السعودية

عمر الطفل	نوع اللقاح
عند الولادة	مرض السلّ، والكبد الوبائي ب
شهران	الدفتيريا (أو الخنّاق) والتيتانوس والسعال الديكي، والكبد الوبائي ب، ولقاح المستديمة النزلية
٤ أشهر	الدفتيريا (أو الخنّاق) والتيتانوس والسعال الديكي، والكبد الوبائي ب، ولقاح المستديمة النزلية، وشلل الأطفال
٦ أشهر	الدفتيريا (أو الخنّاق) والتيتانوس والسعال الديكي، والكبد الوبائي ب، ولقاح المستديمة النزلية، وشلل الأطفال
٩ أشهر	الحصبة
١٢ شهرًا	جدري الماء، والحصبة والحصبة الألمانية والتهاب الغدة النكافية، وشلل الأطفال
١٨ شهرًا	الدفتيريا (الخناق) والتيتانوس والسعال الديكي، والكبد الوبائي أ، وشلل الأطفال
٢٤ شهرًا	الكبد الوبائي أ
٤ – ٦ سنوات	الدفتيريا (الخناق) والتيتانوس والسعال الديكي، وجدري الماء، والحصبة والحصبة الألمانية والتهاب الغدة النكافية،وشلل الأطفال

تجربة

تحديد معدل التكاثر

الخطوات

١. ضع قطعة نقد على الطاولة. وتخيل قطعة النقد خليةَ بكتيريا يمكن أن تنقسم كل ١٠ ثوان.

٢. ضع قطعتَيْ نقد تحت قطعة النقد الأولى لتكوّن معًا شكلَ مثلث. ويعني ذلك أنه نتج خليتان عن انقسام خلية البكتيريا.

٣. كرر ثلاثة انقسامات، وذلك بوضع قطعتي نقد تحت كل قطعة نقد.

٤. احسب عدد خلايا البكتيريا التي تحصل عليها بعد مرور ٥ ساعات. ومثّل نتائجك بيانيًّا.

التحليل

١. ما عدد البكتيريا الناتجة بعد مرور ٥ ساعات؟

الساعة = ٦٠ × ٦٠ = ٣٦٠٠ ثانية.

عدد المرات خلال ساعة = ٣٦٠٠\١٠=٣٦٠ مرة.

عدد البكتيريا الناتج خلال ساعة = $٢^{٣٦٠}$.

عدد البكتيريا خلال خمس ساعات = ($٢^{٣٦٠}$) × ٥

=١,٠٧٣,٧٤١,٨٢٤ خلية بكتيرية.

٢. لماذا نسارع بتناول المضادات الحيوية عندما نُصاب بالعدوى؟

لأن ذلك يثبط من تكاثر البكتريا فلا يترك خلايا بكتيرية تهاجم الجسم من جديد.

الربط مع علم الأرض

المضادات الحيوية تحتوي التربة على العديد من المخلوقات الحية الدقيقة، بعضها ضار مثل البكتيريا المسببة لمرض التيتانوس، وبعضها الآخر مفيد. تُعالج بعض الإصابات باستعمال المضادات الحيوية المصنوعة من البكتيريا والفطريات الموجودة في التربة، ومن هذه المضادات الستربتومايسين.

اكتب في دفتر العلوم ملخصًا عن عقار الستربتومايسين.

يتم الحصول على هذا العقار من عقار يسمى اسمه ستربتوميسيس غريسيس وتم اكتشافه عام ١٩٤٣. ويستخدم في علاج الدرن وكثير من الإلتهابات البكتيرية.

المرض عبر التاريخ

قتلت الأنفلونزا وجدري الماء والطاعون ملايين الأشخاص حول العالم عبر الزمن. أما اليوم فقد عرفنا بحمد الله مسببات هذه الأمراض، كما توافر لنا العلاج الذي قد يقينا أو يشفينا منها. إلا أنَّ هناك بعض الأمراض التي لم نكتشف علاجها حتى يومنا هذا، كما انتشرت أمراض أخرى جديدة كأمراض الجهاز التنفسي المزمنة.

اكتشاف المخلوقات المسببة للمرض عندما اخترع المجهر في أواخر القرن السابع عشر كانت البكتيريا والخميرة وأبواغ الفطريات تُشاهَد لأول مرة. ولكن العلماء لم يربطوا بين المخلوقات الحية الدقيقة وانتقال الأمراض إلا أواخر القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين.

توصّل الكيميائي الفرنسي لويس باستور إلى أن المخلوقات الحية الدقيقة تسبب الأمراض للإنسان، إلا أن العديد من العلماء لم يصدقوا أن مخلوقات بهذا الحجم قد تسبب الضرر للمخلوقات الحية الضخمة كالإنسان. وقد اكتشف باستور أن المخلوقات الحية الدقيقة تسبب تلف الحليب، وأنها تهاجم جسم الإنسان بالطريقة نفسها، فابتكر عملية **البسترة** pasteurization، وهي عملية تسخين السائل إلى درجة حرارة معينة تقتل معظم البكتيريا عندها.

المخلوقات المسببة للمرض يوضح **الجدول ٣** بعض الأمراض ومُسبِّباتها؛ حيث تسبّب البكتيريا والفيروسات مجموعة من الأمراض المشهورة.

الجدول ٣: أمراض تصيب الإنسان، ومسبباتها

المُسبِّب	المرض
البكتيريا	التيتانوس، السل، التيفوئيد، التهاب الحلق، التهاب الرئة البكتيري، الطاعون.
الأوليات	الملاريا، مرض النعاس.
الفطريات	مرض قدم الرياضي، القوباء الحلقية.
الفيروسات	الرشح، الأنفلونزا، الإيدز، النكاف، شلل الأطفال، الجدري، الالتهاب الرئوي المزمن.

مُسبِّبات المرض تساعد حالة الجسم - ومنها درجة حرارته والمواد الغذائية التي يحصل عليها - البكتيريا الضارة التي تدخل الجسم على النمو والتضاعف فيه. وتعمل البكتيريا على تقليل معدل نمو ووظائف خلايا الجسم وأنسجته، كما أن بعض البكتيريا تنتج مواد سامة تقتل الخلايا المحيطة بها. وتهاجم الفيروساتُ الخلايا المضيفةَ، وتتضاعف داخلها، ثم تحطم الخليةَ المضيفة لتخرج منها، وتهاجم الفيروساتُ الجديدةُ بدورها خلايا أخرى، مما يؤدي إلى تدمير النسيج، أو إعاقة نشاطات الجسم الحيوية.

ماذا قرأت؟ ما العلاقة بين الفيروسات والخلايا المضيفة؟

تغزو الفيروسات الخلايا المضيفة وتتكاثر فيها وعندما تخرج منها الفيروسات تتحطم وتموت.

تستطيع الأوليات الضارة - ومنها المسبّبة لمرض الملاريا - تدمير الأنسجة وخلايا الدم، وقد تتدخل في وظائف الجسم الطبيعية. وبالطريقة نفسها تسبب الفطريات الإصابة بمرض قدم الرياضي والتأخر في التئام الجروح، وأمراض الرئة المزمنة أو التهاب أغشية الدماغ.

قوانين كوخ يمكن علاج العديد من الأمراض التي تؤدي مسببات المرض إلى الإصابة بها باستعمال الأدوية. وفي الكثير من الحالات يجب تحديد هذه المخلوقات قبل بدء العلاج. ولتحديد هذه المخلوقات تستعمل طريقة وضعها العالم روبرت كوخ في القرن التاسع عشر، ولا تزال تستعمل إلى الآن. انظر الشكل ١٢.

الأمراض المعدية

تسمى الأمراض الناتجة عن الفيروسات أو البكتيريا أو الأوليات أو الفطريات، التي تنتقل من المخلوق المصاب أو من البيئة إلى مخلوق حي آخر **الأمراض المعدية** Infectious disease. تنتقل الأمراض المعدية عن طريق الاتصال المباشر بالمخلوق الحي المصاب، أو خلال الماء والهواء، أو في الطعام، أو باستعمال الأدوات الملوثة، أو الاتصال بالمخلوقات الحية الحاملة للمرض أو ما يعرف بالناقل الحيوي، ومنها حاملات المرض من الفئران والطيور والكلاب والبعوض والذباب، كالمبين في **الشكل ١١**.

الشكل ١١ عندما يقف الذباب على الطعام ينقل مسبّبات المرض من مكان إلى آخر.

حاملات المرض البشرية كذلك ينقل الأشخاص المصابون الأمراض. فالرشح مثلاً والعديد من الأمراض الأخرى تنتشر عن طريق الاتصال المباشر والتلامس. ففي كل مرة تمسك فيها مقبض الباب أو تستعمل الهاتف يلامس جلدك البكتيريا والفيروسات. لهذا يجب أن تغسل يديك باستمرار، وأن يكون ذلك جزءًا من حياتك اليومية. لاحظ الجراح الإنجليزي جوزيف ليستر العلاقة بين الإصابة بالمرض وعدم النظافة، وبذلك استطاع خفض عدد الوفيات بين مرضاه بغسل جلودهم ويديه بحمض الكاربوليك السائل لقتل مسبّبات المرض.

الأمراض المنقولة جنسيًا يقصد بالأمراض الجنسية الأمراض التي تنتقل من شخص إلى آخر خلال الاتصال الجنسي، وتسمى اختصارًا (STDs). وتنتج هذه الأمراض بسبب البكتيريا أو الفيروسات.

ومن الأمراض الجنسية التي تسببها البكتيريا السيلان والسفلس. وتُستعمل المضادات الحيوية لعلاج تلك الأمراض التي تسبب الضرر للمصاب بها؛ فقد يصاب مريض السيلان بالعقم بسبب تدمير الأعضاء التناسلية، أما مريض السفلس (الزهري) فتهاجم البكتيريا أوعيته القلبية وجهازه العصبي؛ مما يؤدي إلى تدمير أعضاء الجسم التي لا يمكن تعويضها.

وأما قوباء الأعضاء التناسلية (الهربس) فهو مرض فيروسي مزمن يسبّب آلامًا وتقرّحات في الأعضاء التناسلية. وينتقل هذا النوع من القوباء عن طريق الاتصال الجنسي، أو من الأم المصابة إلى ابنها خلال عملية الولادة. ولا يوجد علاج أو طعم للوقاية من الإصابة بالقوباء، ولكن يمكن علاج الأعراض بالأدوية المضادة للفيروسات.

ماذا قرأت؟ لماذا يجب علاج الأمراض الجنسية في مراحلها الأولى؟

لمنع حدوث تلف دائم للعضو المصاب.

تطبيق العلوم

هل تغيرت النسب السنوية للوفيات بسبب الأمراض؟

يموت كثير من الأشخاص كل عام بسبب الأمراض. وقد اكتشف علم الدواء طرائق مختلفة للعلاج. فهل قللت الأدوية وتقنيات الجراحة ونمط الحياة الصحي من عدد الوفيات التي يسببها المرض؟ يمكنك - من خلال تحليل المعلومات الواردة في الجدول - القيام بما يلي:

النسبة السنوية للوفيات بسبب الأمراض

الأمراض	السنوات			
	١٩٥٠	١٩٨٠	١٩٩٠	٢٠٠٠
القلب	٣٧,١	٣٨,٣	٣٣,٥	٢٩,٦
السرطان	١٤,٦	٢٠,٩	٢٣,٥	٢٣,٠
السكتة الدماغية	١٠,٨	٨,٦	٦,٧	٧,٠
السكري	١,٧	١,٨	٢,٢	٢,٩
أمراض الرئة والأنفلونزا	٣,٣	٢,٧	٣,٧	٢,٧

تحديد المشكلة

يظهر الجدول نسبة مجموع الوفيات بسبب ستة أمراض رئيسة خلال الخمسين سنة الماضية. ادرس المعلومات الواردة عن كل مرض. هل تستطيع رؤية مسار محدد لنسبة الوفيات؟

نعم، فنسبة الوفيات لكل من أمراض القلب والسكتة الدماغية وأمراض الرئة والإنفلونزا قلت على مدى الخمسين عامًا الماضية، أما نسبة الوفيات لأمراض السكري والسرطان فإنها ازدادت على مدى الخمسين عامًا الماضية.

حل المشكلة

١. هل زادت النسبة في أي من الأمراض المذكورة أعلاه؟

نعم في أمراض السرطان والسكري وأمراض الرئة والإنفلونزا.

٢. ما العوامل المشتركة التي أدت إلى الزيادة؟

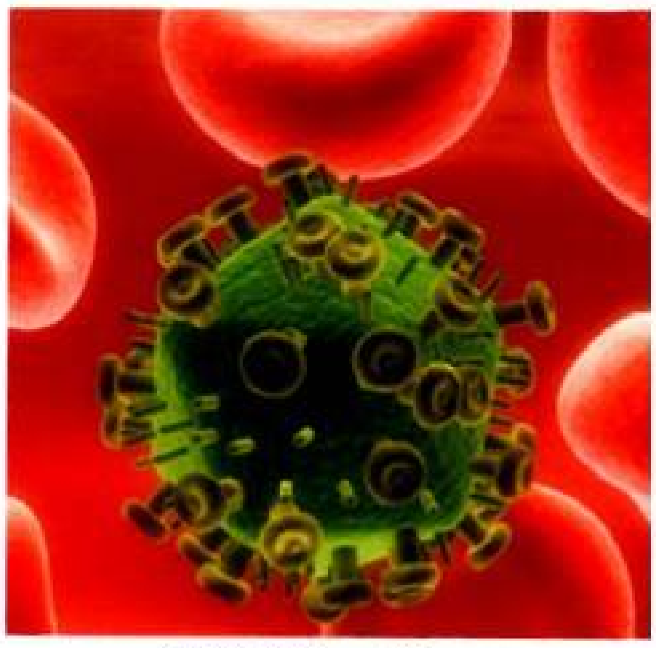
تغير نمط الحياة وزيادة الملوثات.

فيروس HIV وجهاز المناعة

يهاجم فيروس نقص المناعة المكتسبة (HIV) الدم وسوائل الجسم المختلفة. ويستطيع هذا الفيروس التخفي في الجسم أحيانًا عدة سنوات. ويصاب الشخص بفيروس الإيدز خلال الاتصال الجنسي، أو عند استعمال الحقن الملوثة بهذا الفيروس. أما احتمال نقله خلال عمليات نقل الدم فنادر؛ وذلك لأن الدم المتبرَّع به يتم فحصه. كما ينتقل المرض من الأم المصابة إلى الجنين عبر المشيمة، أو خلال اختلاط الدم في أثناء عملية الولادة أو عملية التمريض بعد الولادة.

الإيدز يسبب فيروس HIV الإصابة بمتلازمة نقص المناعة المكتسبة (AIDS)، وهو مرض يهاجم جهاز المناعة. ويختلف HIV في **الشكل ١٣** عن بقية الفيروسات؛ لأنه يهاجم الخلايا التائية في جهاز المناعة، ويتضاعف داخلها، فتنفجر لتخرج فيروسات جديدة تهاجم خلايا تائية أخرى، وبذلك لا تُستثار أعداد كافية من الخلايا البائية لإنتاج الأجسام المضادة ومحاربة الفيروس. وبهذا لا يملك الجسم وسيلة فعالة لمحاربة مولدات الضد، ويصبح جهاز المناعة غير قادر على مكافحة فيروس HIV ومسبِّبات المرض الأخرى.

في نهاية عام ٢٠٠٥م كان عدد المصابين بفيروس HIV ٤٫٣٣-٥٫٤٦ مليون مصاب، ولم يكتشف علاج لهذا المرض حتى الآن، إلا أن هناك أدوية تساعد على علاج الإيدز عند بعض الأشخاص.



صورة توضيحية للفيروس (ثلاثية الأبعاد)

الشكل ١٣ قد يُصاب الشخص بفيروس HIV ولا تظهر الأعراض عليه عدة سنوات.

فسّر لماذا تساعد هذه الخاصية على انتشار مرض الإيدز؟

لأن الشخص قد لا يأخذ الاحتياطات اللازمة لمنع انتشار المرض لعدم معرفته أنه مصاب به.

مكافحة الأمراض

يُعد غسل الجرح الصغير بالماء والصابون الخطوة الأولى للوقاية من الإصابة بالالتهاب. وتنظيفه بالمطهر وتغطيته بالشاش هو الخطوة الثانية. هل صحيح أن الاستحمام يقي الجسم من الأمراض؟ نعم؛ فبالإضافة إلى التخلص من رائحة العرق، فإن الاستحمام يزيل بعض المخلوقات الحية الدقيقة، ويقضي عليها. كما أن تنظيف الأسنان يوميًّا بالفرشاة والمعجون يحميها من التسوس وانبعاث الرائحة الكريهة منها.

اختيارات صحية إن التمارين الرياضية والتغذي الجيد يساعدان جهاز الدوران وجهاز التنفس في الجسم على العمل بفاعلية. كما أن العادات الصحية كأخذ قسط من الراحة والأكل الجيد المتوازن يجعلك أقل عرضة للإصابة بالمرض الناتج عن المخلوقات الحية المسبِّبة له، كفيروسات الرشح والأنفلونزا. إن اتباع النصائح وإجراء الفحص السنوي يساعد كذلك على تمتعك بصحة جيدة.

الأمراض المُزمنة

ليست الأمراض كلها معدية، فبعض الأمراض كالسكري والسرطان وأمراض القلب **غير معدية** Noninfectious، أيْ لا تنتقل من شخص إلى آخر. كما أن العديد منها مزمن، أي أن المصاب يعاني منه فترات طويلة. وبعض الأمراض المزمنة يمكن علاجها، وبعضها لا يمكن علاجها.

الشكل ١٤ عُث الغبار حشرة صغيرة جدًّا، أصغر من النقطة، تعيش في الوسائد والسَّجاد والأثاث.

الحساسية يُصاب العديد من الأشخاص بالحساسية من مواد التجميل أو المحار أو الفراولة أو الفول أو لدغ الحشرات. والحساسية هي تفاعل جهاز المناعة بشدة ضد المواد الغريبة. وتكون معظم تفاعلات جهاز المناعة خفيفة. أما تفاعلات الحساسية الحادة فقد تؤدي إلى صدمة كبيرة أو إلى الموت إذا لم تعالج بسرعة.

وتُسمى المادة التي تسبب الحساسية مواد مثيرة للتحسس، ومنها بعض المواد الكيميائية وبعض الأطعمة وحبوب اللقاح، وبعض المضادات الحيوية والغبار. فمثلًا يحتوي الغبار وشعر بعض الحيوانات الأليفة على عث الغبار، وهو أحد مسببات التحسس، انظر **الشكل ١٤**. عندما تتعرض لمسببات الحساسية فإن الجهاز المناعي يُكوِّن أجسامًا مضادة، كما يفرز الجسم مادة الهستامين التي تعمل على احمرار الأنسجة وتورمها. ويستعمل لعلاج هذه الحالة مضادات الهستامين. أما بعض حالات التحسس الحادة فتعالج بحقن كميات قليلة من مسبّب المرض للشخص عدة مرات، مما يجعل جسمه أقل حساسية للمادة المسببة للتحسس.

السكري مرض مزمن ينتج عن حدوث خلل في مستويات الأنسولين التي يفرزها البنكرياس. والأنسولين هرمون يؤدي إلى انتقال الجلوكوز من مجرى الدم إلى خلايا الجسم. لاحظ الأطباء أن هناك نوعين من السكري، في النوع الأول يفرز الأنسولين بكميات قليلة أو لا يفرز بشكل طبيعي. أما في النوع الثاني فإن الجسم يكون عاجزًا عن الاستجابة للأنسولين نهائيًا. وتتضمن أعراض السكري الإعياء، والعطش والتبول المتكرر، والشعور بالخدر في أطراف اليدين والقدمين.

إذا بقي مستوى السكر عاليًا في الدم فترة طويلة فإن مشكلات صحية أخرى قد تتطور، ومنها الرؤية الضبابية والفشل الكلوي والنوبة القلبية والسكتة الدماغية، كما يمكن أن يفقد المريض إحساسه بقدميه ويفقد وعيه (غيبوبة السكري).

السرطان

يطلق هذا الاسم على مجموعة من الأمراض التي تنتج عن عدم السيطرة على نمو وتكاثر الخلايا. ويعد السرطان من الأمراض المعقدة التي لم يكتشف أحد حتى الآن كيف تتكون. ولكي تتعرف خصائص الخلايا السرطانية انظر **الجدول ٤**. ويمكن للورم أن يتكون في أي جزء من الجسم، ثم تغادر الخلايا السرطانية الورم، وتنتشر عبر الدم والأوعية اللمفية إلى أجزاء الجسم كله.

ماذا قرأت؟ كيف ينتشر السرطان في الجسم؟

تغادر بعض الخلايا السرطانية الورم وتتحرك عبر الدم والأوعية اللمفية خلال الجسم.

الجدول ٤: خصائص الخلايا السرطانية
لا يمكن السيطرة على نمو الخلايا.
لا تعمل هذه الخلايا كجزء من جسمك.
تضغط الخلايا على الأنسجة وتعيق عملها.
تنتشر الخلايا في الجسم.
تنتج الخلايا ورمًا ونموًّا غير طبيعي في الجزء المصاب من الجسم.

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

خطوط الدفاع

- الهدف الرئيس لجهاز المناعة هو محاربة الأمراض.
- إن الجلد والجهاز التنفسي والهضمي والدوراني هي خطوط الدفاع الأولى.
- تشكّل المناعة النوعية خط الدفاع الثاني.
- يصنع الجسم في المناعة الطبيعية الأجسام المضادة استجابة لمولّدات الضد.
- قد يُكسب التطعيم مناعة طبيعية ضد الأمراض.
- تُكتسب المناعة الاصطناعية عندما يحقن الجسم بأجسام مضادة نتجت في أجسام الحيوانات.

المرض عبر التاريخ

- قام باستور وليستر باكتشافات مهمة عن مسبِّبات المرض، وكيفية منع انتشاره.

فيروس HIV وجهاز المناعة

- تسبِّب البكتيريا والفطريات والأوليات والفيروسات الأمراض المعدية.
- تنتقل الأمراض الجنسية خلال الاتصال الجنسي، وتنتج عن البكتيريا والفيروسات.
- تسبب الإصابة بفيروس HIV مرض الإيدز، وهو مرض يصيب جهاز المناعة.

مكافحة المرض

- تساعد العادات الصحية على منع انتشار الأمراض.

الأمراض المزمنة والسرطان

- الحساسية والسكري والسرطان أمراض مزمنة غير معدية.
- يساعد الكشف المبكر واختيار نمط الحياة على علاج بعض أنواع السرطان أو منع الإصابة بها.

اختبر نفسك

١. صف. كيف تسبب البكتيريا الممرضة مرض الجسم؟

عن طريق دخولها الجسم وتكاثرها بسرعة مما يسبب الإصابة المرض.

٢. عدّد خطوط الدفاع الطبيعية في الجسم.

كريات الدم البيضاء – المخاط – الأهداب – السعال – الجلد – اللعاب – التعرق – الحمى – العطاس – المناعة الطبيعية – الإنزيمات في الجهاز الهضمي – حمض الهيدروكلوريك.

٣. فسّر. كيف يعمل الطعم على حماية الإنسان؟

يحفز جهاز المناعة لإنتاج أجسام مضادة ضد مولد ضد معين.

٤. اذكر مثالًا على مرض معدٍ ينتج عن كل مما يلي: الفيروس، البكتيريا، الأوليّات، الفطريات.

الفيروس: الإيدز.

البكتريا: التيتانوس.

٥. قارن. كيف يؤثر HIV في جهاز المناعة مقارنة بالفيروسات الأخرى؟

HIV: يهاجم الخلايا المساعدة التائية في جهاز المناعة ويستطيع الاختفاء في جسم الإنسان ويظل ساكنا لسنوات عديدة.

الفيروسات الأخرى: تهاجم خلايا جسم الإنسان الأخرى وتتكاثر داخلها وليست الخلايا المساعدة التائية ولا تختفي في الجسم لسنوات عديدة.

٦. فسّر. لماذا يُصنّف السكري في الأمراض غير المعدية؟

لأنه لا ينتج عن المخلوقات الحية.

٧. وضّح كيف تسهم النظافة في عدم انتشار المرض؟

لأن عدم النظافة يسبب نقل مسببات المرض في الجسم من شخص لآخر من خلال لمس الأشياء المشتركة والعامة.

٨. صف. كيف يستجيب الجسم للمواد المثيرة للتحسس؟

يكون الجسم أجسام مضادة ويتعامل الجسم مع ذلك بإنتاج مادة كيميائية تسمى الهيستامين.

٩. التفكير الناقد. العديد من الأمراض لها أعراض تشبه الحصبة. فلماذا لا يحميك تطعيم الحصبة من الإصابة بهذه الأمراض؟

لأن الأجسام المضادة التي تحمي من مولد ضد معين تحارب هذا المولد فقط، وليس غيره.

تطبيق المهارات

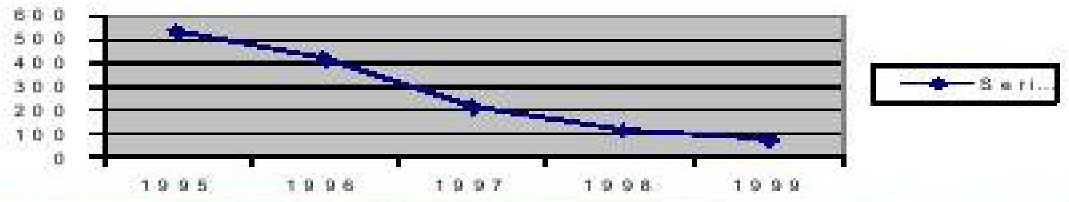
١٠. عمل نماذج اصنع نماذج للخلايا التائية، ومولّد الضد، وخلايا B باستعمال المعجون والورق أو مواد أخرى. ثمّ استعن بها على تفسير طريقة عمل الخلايا التائية في جهاز المناعة.

.

١١. عمل مخطط ارسم مخططًا تبين فيه عدد الوفيات بين الأطفال الذين تقل أعمارهم عن ١٣ عامًا بسبب الإيدز مستعينًا بالبيانات التالية:

١٩٩٥ - ٥٣٦، ١٩٩٦-٤٢٠، ١٩٩٧-٢٠٩، ١٩٩٨-١١٥، ١٩٩٩-٧٦.

التاريخ	١٩٩٥	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	١٩٩٩
عدد الوفيات	٥٣٦	٤٢٠	٢٠٩	١١٥	٧٦



العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

استقصاء
من واقع الحياة

تفاعلات فصيلة الدم

توجد المخلوقات الحية الدقيقة في كل مكان، لذلك فإن غسل اليدين واستعمال المواد المطهرة يساعدان على إزالة بعض هذه المخلوقات.

سؤال من واقع الحياة

يصنف دم الإنسان إلى ٤ فصائل رئيسة، هي: A ، B ، AB ، O. وتحدد هذه الفصائل اعتمادًا على وجود أو غياب مولدات ضد على سطح خلايا الدم الحمراء. بعد أن يجمع الدم في كيسه يختبر لتحديد فصيلته. ويكتب على الكيس بوضوح نوع فصيلة الدم، ويبرد الدم للحفاظ عليه نقيًّا لنقله في أي وقت. ما الذي يحدث عندما يتم مزج عينتي دم من فصيلتين مختلفتين؟

تكوين فرضية

اعتمادًا على قراءاتك وملاحظاتك، كوّن فرضية توضح فيها كيف تتفاعل فصائل الدم معًا.

عند مزج عينتين دم من فصيلتين مختلفتين فإذا حدث تخثر للدم فإن كلا الفصيلتين متوافقتين، أما إذا لم يحدث تخثر للدم فإن الفصيلتين غير متوافقتين.

اختبار الفرضية

اعمل خطة

١. اتفق مع مجموعتك على فرضية ما، وقرروا كيف تختبرونها، ثم حددوا النتائج التي تؤكد وتعزز الفرضية.

٢. **اعمل قائمة** بالخطوات التي ستتخذها والمواد التي تحتاج إليها لاختبار فرضيتك، صف بدقة الإجراءات التي ستتخذها في كل خطوة.

٣. **حضر** جدول بيانات كالموضح جانبًا على دفتر العلوم لتسجيل ملاحظاتك.

٤. أعد قراءة التجربة بالكامل للتأكد من منطقية ترتيب الخطوات.

٥. **حدد** الثوابت والمتغيرات، واستعمل فصيلة الدم O بوصفها عاملًا ضابطًا.

تفاعلات فصيلة الدم

فصيلة الدم	تخثر الدم (نعم أم لا)
A	
B	
AB	
O	

الأهداف

- **تصمم** تجربة تحاكي التفاعل بين فصائل الدم المختلفة.
- **تحدد** أي فصائل الدم يمكن أن تمنح فصيلة دم أخرى.

المواد والأدوات

- دم زائف (١٠ مل حليب قليل الدسم و ١٠ مل من الماء + صبغة طعام حمراء)
- عصير ليمون كمولد ضد A (لفصائل الدم O، B)
- ماء كمولد ضد A (لفصائل الدم AB، A)
- قطّارات
- مخبار مدرج سعته ١٠ مل
- كؤوس ورقية صغيرة
- قلم تخطيط
- أنابيب اختبار

إجراءات السلامة

تحذير. لا تتذوق أو تأكل أو تشرب أيًّا من مواد المختبر.

استخدام الطرائق العلمية

تنفيذ الخطة

١. اطلب إلى معلمك الموافقة على خطتك واختياراتك للعوامل الثابتة والعوامل المتغيرة، والضوابط قبل بدء التجربة.

٢. نفذ التجربة بناءً على الخطة.

٣. سجل ملاحظاتك في جدول البيانات الذي أعددته في دفتر العلوم أو في الحاسوب، خلال إجراء التجربة.

تحليل البيانات

١. **قارن** بين التفاعلات في كل فصيلة دم (A ، B ، AB ، O) عندما يضاف مولد الضد A إلى الدم.

عند إضافة مولد الضد A

فصيلة الدم	تخثر الدم (نعم أم لا)
A	نعم
B	لا
AB	نعم
O	لا

٢. **لاحظ** أين يحدث التخثر؟

يحدث التخسر فى كلا من فصيلة الدم A , AB .

٣. **قارن** نتائجك بنتائج المجموعات الأخرى.

متشابهًا جميعًا .

٤. ما العامل الضابط في هذه التجربة؟

العامل الضابط هو فصيلة الدم O.

٥. ما متغيراتك؟

المتغيرات المستقلة هي فصائل الدم المختلفة، أما المتغيرات التابعة فهي عملية تخثر الدم، أما العوامل الثابتة فهي مولد الضد A وعينة الدم الزائفة.

استخدام الطرائق العلمية

الاستنتاج والتطبيق

١. هل تدعم نتائجك فرضيتك؟ وضح ذلك.

نعم، تدعم نتائجي فرضيتي والتي أكدت تفاعل الجسم المضاد مع المادة مولدة الضد ونتج عن ذلك حدوث تخثر في بعض الفصائل.

٢. **توقع** ماذا يمكن أن يحدث لشخص إذا لم تتوافق مولدات ضد أخرى بدقة مع فصيلة دمه.

لن نستطيع تحديد فصيلة دمه بدقة.

٣. ماذا يمكن أن يحدث عند إضافة مولد ضد B إلى كل فصائل الدم؟

عند إضافة مولد ضد B سوف يحدث تخسر لفصيلتي الدم AB , B ولن يحدث تخثر لفصيلتى الدم A , O.

تواصل

بياناتك

اكتب تقريرًا مختصرًا عن كيفية تحديد فصائل الدم . صف أهمية أن تعرف ذلك قبل عملية نقل الدم.

العلوم عبر المواقع الالكترونية

ارجع إلى المواقع الالكترونية عبر شبكة الإنترنت.

تقرير: ابحث عن أحد علماء العرب المعاصرين الذين كانوا بارعين في أحد حقول العلوم، واذكر اسمه، وإسهاماته العلمية، وكيف توصل إلى اكتشافاته، واعرض ذلك على زملائك في الصف.

العالم العربي الطبيب الفيلسوف ابن سينا الذي له العديد من الإنجازات العلمية والطبية التي كان له كبير الأثر في تقدم علم الطب ومازالت كتبه تدرس في جامعات أوروبا.

ومن إنجازات الطبية ما يلي:

- أول من شخص الشلل النصفي وميز بين الشلل العضوي المحلي والشلل الناتج عن سبب مركزي في الدماغ.
- أول من وصف أعراض داء «الفيلاريا» أو داء الفيل، وهو مرض يصيب الرجلين فتتضخمان.
- وهو أول من وصف أعراض داء "الجمرة الخبيثة".
- وهو أول من وفق إلى اكتشاف الطفيلة المعوية المعروفة بالانكلستوما أو الرهقان، وهي دودة موجودة في أمعاء الإنسان، وقد وصفها وصفاً دقيقاً في كتابه الشهير القانون وقد سماها "الدودة المستديرة".

دليل مراجعة الفصل ٥

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول الدم والدورة الدموية

١. تحمل خلايا الدم الحمراء الأكسجين وثاني أكسيد الكربون، بينما تكوّن الصفائح التخثر، أما خلايا الدم البيضاء فتدافع عن الجسم.

٢. تحدَّد فصائل الدم A، B، AB، O من خلال وجود مولّد الضد على خلايا الدم الحمراء أو عدم وجوده.

٣. تحمل الشرايينُ الدمَ من القلب، في حين تحمله الأوردة إلى القلب. أما الشعيرات فتصل الشرايين بالأوردة.

٤. يمكن تقسيم جهاز الدوران إلى ثلاثة أقسام: الدوران القلبي، والرئوي، والجسمي.

٥. ينظم اللمف ترشيح القلب، وينتج خلايا الدم البيضاء، ويحطم خلايا الدم التالفة.

الدرس الثاني المناعة والمرض

١. يدافع جهاز المناعة عن الجسم ويحميه من مسببات الأمراض.

٢. تدوم المناعة الطبيعية فترة طويلة، بخلاف المناعة الاصطناعية.

٣. اكتشف العالمان باستور وكوخ أن الأحياء الدقيقة تسبب الأمراض.

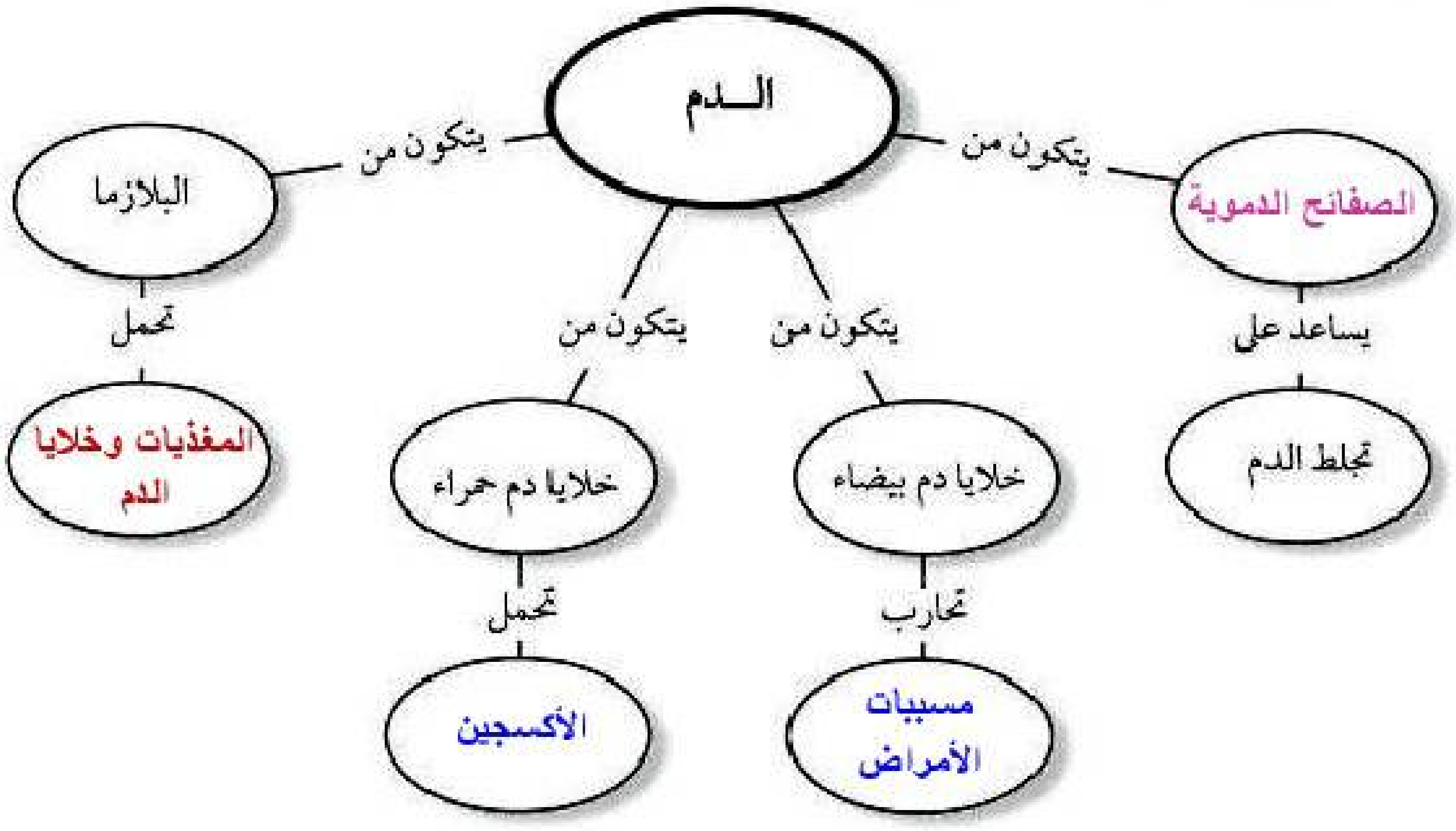
٤. تسبب البكتيريا والفيروسات والفطريات والأوليات الأمراض المعدية.

٥. يحطم **HIV** جهاز المناعة في الجسم ويسبب الإصابة بالإيدز.

٦. تنتج الأمراض غير المعدية كالسكري والسرطان عن سوء التغذّي والمواد الكيميائية واختلال يؤثر في وظائف الخلايا.

تصور الأفكار الرئيسة

أعد رسم الخريطة المفاهيمية التالية حول أجزاء الدم، ثم أكملها:



٥ مراجعة الفصل

استخدام المفردات

املأ الفراغ فيما يلي بالكلمة المناسبة:

١. الهيموجلوبين مادة كيميائية في خلايا الدم الحمراء.

٢. الصفائح الدموية أجزاء خلوية تساعد على تجلط الدم.

٣. المناعة الطبيعية تحدث عندما يكوّن الجسم الأجسام المضادة الخاصة به.

٤. الحساسية تحفز إفراز الهستامين.

٥. يسمى تسخين سائل لقتل البكتيريا الضارة فيه البسترة.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:

٦. أين تحدث عملية تبادل الغذاء والأكسجين والفضلات؟

أ. الشرايين — جـ. الشعيرات

ب. الأوردة — د. الأوعية اللمفية

٧. ما الذي يسبب الأمراض المعدية؟

أ. الوراثة — جـ. التحسس

ب. المواد الكيميائية — د. المخلوقات الحية

٨. أين يكون ضغط الدم أكبر ما يمكن؟

أ. الشرايين — جـ. الشعيرات الدموية

ب. الأوردة — د. الأوعية اللمفية

٩. أي الخلايا تهاجم مسببات المرض؟

أ. خلايا الدم الحمراء — جـ. العظم

ب. خلايا الدم البيضاء — د. العصب

١٠. أي ممّا يلي يحمل الأكسجين في الدم؟

أ. خلايا الدم الحمراء — جـ. الصفائح الدموية

ب. خلايا الدم البيضاء — د. اللمف

استعمل الجدول أدناه للإجابة عن السؤال ١١.

فصائل الدم

فصيلة الدم	مولد الضد	الجسم المضاد
A	A	المضاد- B
B	B	المضاد- A
AB	A،B	لا يوجد
O	لا يوجد	المضاد- A المضاد- B

١١. من خلال الجدول السابق، على أيّ نوع من مولّدات الضد تحتوي فصيلة الدم O؟

أ. A — جـ. B

ب. A و B — د. لا يوجد مولدات ضد

١٢. أين يدخل الدم الغني بالأكسجين أولًا؟

أ. الأذين الأيمن — جـ. الأذين الأيسر

ب. البطين الأيمن — د. البطين الأيسر

١٣. ما الذي يتكون في الدم لمحاربة مولدات الضد؟

أ. الهرمونات — جـ. المواد المسببة للحساسية

ب. مسبّبات المرض — د. الأجسام المضادة

١٤. أي الأمراض التالية سببه فيروس يهاجم خلايا الدم البيضاء؟

أ. الإيدز — جـ. الحصبة

ب. الأنفلونزا — د. شلل الأطفال

مراجعة الفصل ٥

التفكير الناقد

١٥. قارن بين عمر خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية.

كريات الدم الحمراء (١٢٠ يوماً) – خلايا الدم البيضاء من عدة أيام إلى عدة أشهر – الصفائح الدموية من ٥–٩ أيام.

١٦. تتبّع مراحل تجلط الدم منذ حدوث جرح إلى تكوّن القشرة.

عند حدوث الجرح تلتصق الصفائح الدموية بالجرح وتفرز عوامل التجلط التي تقوم بسلسلة من التفاعلات الحيوية مكونة شبكة لزجة خيطة تسمى الفايبرين وتحتجز هذه الشبكة خلايا الدم والبلازما فتتكون الجلطة ويتوقف النزف وتتصلب الجلطة وتتكون القشرة.

١٧. قارن بين وظيفة كل من الشريان، والوريد، والشعيرات الدموية.

جميعها تنقل الدم/ تحمل الشرايين الدم بعيدًا عن القلب، وتحمل الأوردة الدم في اتجاه القلب وتربط الشعيرات الشرايين بالأوردة.

١٨. حلّل فيم تختلف الأجسام المضادة، ومولدات الضد، والمضادات الحيوية؟

<u>مولدات الضد:</u> بروتينات ومواد كيميائية غريبة تهاجم الجسم الأجسام المضادة تتكون عن طريق جهاز المناعة لتدمير مولدات الضد والمضادات الحيوية أدوية تدمر مسببات المرض أو تحللها في الجسم.

١٩. ميِّز السبب والنتيجة استعن بالمكتبة على معرفة مسبِّب الأمراض (بكتيريا، فيروس، فطريات، أوليات) لكل من الأمراض التالية: الإيدز، الرشح، الدوسنطاريا، الأنفلونـزا، التهاب الملتحمة، حَبّ الشباب.

<u>البكتيريا:</u> (التهاب ملتحمة العين).
<u>الفيروسات:</u> (الايدز، الرشح، الأنفلونزا).
<u>الفطريات:</u> (الدوسنتارية، حب الشباب).

٢٠. صنّف ارسم جدولًا مستعملًا برنامج معالج النصوص لتصنيف الأمراض التالية إلى مُعْدية وغير معدية: السكري، السيلان، القوباء الحلقية، السفلس، السرطان، الأنفلونزا.

نوع المرض	الأمراض
معدية	السيلان – القوباء – الحلقية – السفيلس – الإنفلونزا
غير معدية	السكري – السرطان

استعمل المخطط التالي للإجابة عن السؤال ٢١.

٢١. فسّر نسبة الإصابة بشلل الأطفال بين عامي ١٩٥٢م و١٩٦٥م. ما النتيجة التي توصلت إليها حول استعمال طعم شلل الأطفال؟

كانت نسبة الإصابة عالية من بداية عام ١٩٥٢ وحتى ١٩٦٠ وأخذت تقل بشكل هائل، وهذا بسبب استعمال الطعوم.

أنشطة تقويم الأداء

٢٢. **الرسم العلمي** جهز رسمًا علميًّا لقلب إنسان، وعنون أجزاءه الرئيسة، مستعينًا بالأسهم لتوضيح اتجاه مسار الدم فيه.

٢٣. **ملصق** صمّم ملصقًا يوضّح شخصًا مصابًا بالأنفلونزا، وكيف ينقل المرض بين أفراد عائلته وزملائه في الصف وغيرهم؟

٢٤. **كتيب** أعِدَّ كتيبًا تصف فيه عملية زراعة القلب، ولماذا يُعطى المريض علاجًا لتثبيط جهاز المناعة لديه؟ وصف فيه حياة المريض بعد إجراء الجراحة.

تعتبر زراعة القلب خيار العلاج الأفضل لحالات ضعف عضلة القلب (ضعف القلب المزمن) التي لا يمكن علاجها بأي طريقة أخرى، ويعتبر ضعف القلب المزمن اليوم أحد أهم الأمراض التي تؤدي إلى الوفاة حول العالم.

ويعطى المريض علاجاً لتثبيط جهاز المناعة لتجنب رفض الجسم للقلب الجديد وبعد إجراء العملية يمنع المريض من استخدام الأغراض الشخصية للآخرين تجنبًا للإصابة بالعدوى في أثناء ضعف الجهاز المناعي.

تطبيق الرياضيات

٢٥. **نسبة خلايا الدم.** يحتوي ملمتر مكعب واحد (١ مم^{٣}) من الدم على ٥ ملايين خلية دم حمراء تقريبًا، و٧٥٠٠ خلية دم بيضاء، و٤٠٠٠٠٠ صفيحة دموية. جد مجموع كل من خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية في ١ مم^{٣} من الدم. واحسب نسبة كل منها إلى المجموع.

المجموع = ٥٠٠٠٠٠٠ + ٧٥٠٠ + ٤٠٠٠٠٠ = ٥٤٠٧٥٠٠

نسبة خلايا الدم الحمراء = ٥٠٠٠٠٠٠/٥٤٠٧٥٠٠ = ٩٢,٥%

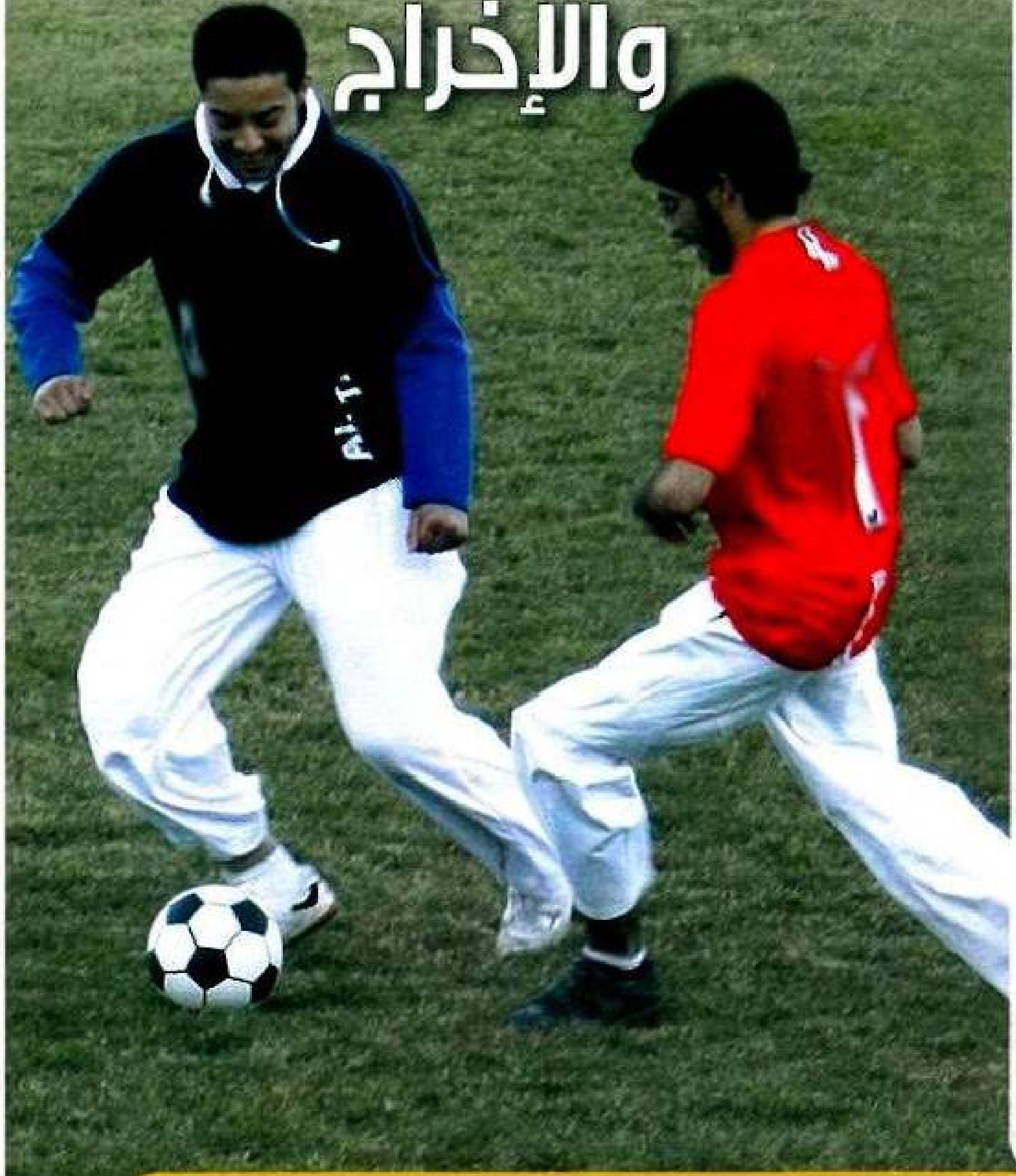
نسبة خلايا الدم البيضاء = ٧٥٠٠/٥٤٠٧٥٠٠ = ٠,١٤%

نسبة الصفائح الدموية = ٤٠٠٠٠٠/٥٤٠٧٥٠٠ = ٧,٤%

الفصل

٦

الهضم والتنفس والإخراج



الفكرة العامة

تعمل أجهزة الهضم والتنفس والإخراج معًا للحفاظ على الجسم بصحة جيدة.

الدرس الأول

الجهاز الهضمي والمواد الغذائية

الفكرة الرئيسة: تعمل أعضاء الجهاز الهضمي على هضم المواد الغذائية وامتصاصها؛ حيث يحتاج الجسم إلى وجبات متزنة تزوّده بالطاقة والمواد الغذائية ليعيش في عافية.

الدرس الثاني

جهازا التنفس والإخراج

الفكرة الرئيسة: تزودك أعضاء التنفس بحاجتك من الأكسجين، وتخلصك من ثاني أكسيد الكربون والفضلات الغازية الأخرى، بينما يخلصك جهاز الإخراج من الفضلات السائلة والغازية والصلبة.

كرة القدم من الألعاب الشاقة

عند ممارسة لعبة شاقة - لعبة كرة القدم مثلًا - فإنك تتنفس بسرعة للحصول على كميات كافية من الأكسجين والطاقة؛ لتعمل الخلايا في جسمك بصورة طبيعية.

دفتر العلوم اكتب فقرة تصف فيها الأشياء التي يجب أن تقوم بها لمساعدة جسمك على العودة إلى وضعه الطبيعي، بعد الانتهاء من ممارسة لعبة شاقة.

الاستحمام وشرب العصير والأكل والراحة.

الدرس ١

الجهاز الهضمي والمواد الغذائية

في هذا الدرس

الأهداف

- **تحدد** أعضاء الهضم ودور كل منها.
- **تميز** بين الهضم الميكانيكي والهضم الكيميائي.
- **تفسّر** تحقق الاتزان الداخلي خلال عملية الهضم.
- **تتعرف** أهمية مجموعات المواد الغذائية الست.
- **تفسّر** العلاقة بين الوجبات الغذائية والصحة.

الأهمية

- توفر عمليات الهضم التي تحدث في الجهاز الهضمي المواد اللازمة للخلايا.
- تساعد معرفة المواد الغذائية على اختيار الوجبات الصحية التي يحتاج إليها الجسم يوميًّا.

مراجعة المفردات:

البكتيريا: مخلوقات حية وحيدة الخلايا تخلو من العضيات المحاطة بأغشية.

الجزيء: أصغر جزء في المادة يحمل صفاتها، وهو يتكون من ذرة أو أكثر.

المفردات الجديدة

- المواد الغذائية
- الإنزيم
- الحركة الدودية
- الكيموس
- الخملات
- الحمض الأميني
- الفيتامين
- الكربوهيدرات
- الأملاح المعدنية

وظائف الجهاز الهضمي

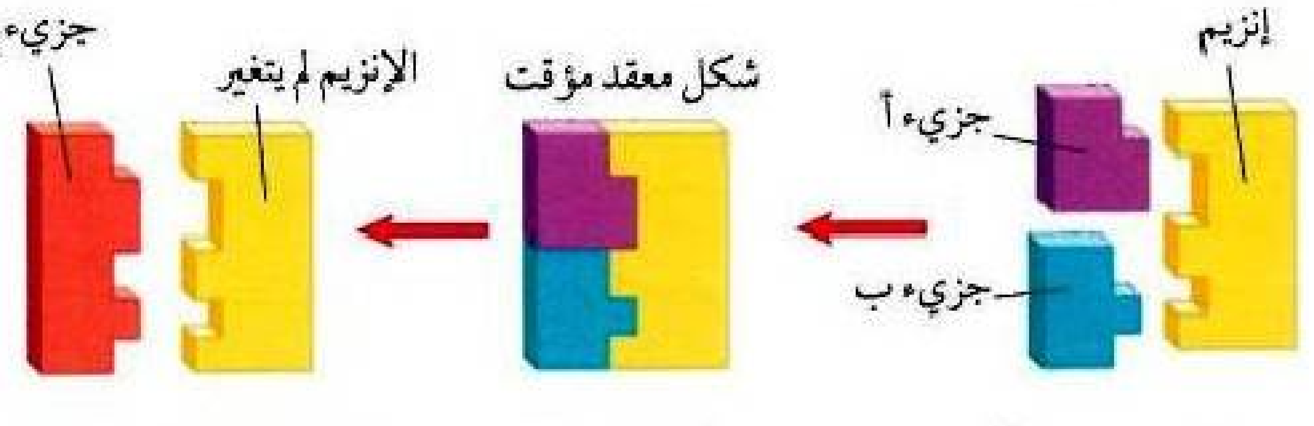
يمر الطعام في أثناء عبوره القناة الهضمية في الجسم بأربع مراحل رئيسة، هي: البلع والهضم والامتصاص والتخلص من الفضلات.

تبدأ عملية هضم الطعام بمجرد دخوله إلى الفم. ويقصد بالهضم عملية تحليل الطعام إلى جزيئات أصغر؛ بحيث يمكن امتصاص المواد الغذائية الموجودة فيه ونقلها إلى الدم. تزودك **المواد الغذائية** Nutrients الموجودة في الطعام بالطاقة والمواد الضرورية اللازمة لنمو الخلايا وتعويض التالف منها؛ حيث تنتقل عبر الدم إلى الخلايا لكي تستفيد منها. أما المواد التي لا يستفاد منها فتطرح خارج الجسم بوصفها فضلات.

وهناك نوعان من الهضم؛ ميكانيكي وكيميائي. فالهضم الميكانيكي هو مضغ الطعام وخلطه، بينما الهضم الكيميائي هو تحليل الغذاء بفعل التفاعلات الكيميائية في القناة الهضمية.

الإنزيم

تحدث عملية الهضم الكيميائي بسبب وجود الإنزيمات. **والإنزيمات** Enzyme نوع من البروتينات تُسرّع معدل التفاعلات الكيميائية في الجسم. ويكون ذلك من خلال تقليل كمية الطاقة الضرورية لبدء التفاعلات الكيميائية. ولولا الإنزيمات لكانت التفاعلات الكيميائية في الجسم بطيئة جدًّا، ولصعب حدوث بعضها. وكما في الشكل ١، فإن الإنزيمات لا تتغير ولا تنفد خلال التفاعلات الكيميائية.



إنزيم + جزيء أ + جزيء ب ← شكل معقد مؤقت ← الإنزيم لم يتغير + جزيء ج

الشكل ١ يزيد الإنزيم معدل بعض التفاعلات في الجسم.

فسّر ماذا يحدث للإنزيم بعد انفصاله عن الجزيء الجديد؟

لا يتغير ويعود إلى شكله الطبيعي فيستطيع زيادة سرعة التفاعل بين الجزيء أ وللجزيء ب مرة أخرى.

الإنزيمات في الهضم يساعدك العديد من الإنزيمات على هضم الكربوهيدرات والبروتينات والدهون. وتُصنع الإنزيمات في الغدد اللعابية والمعدة والأمعاء الدقيقة والبنكرياس.

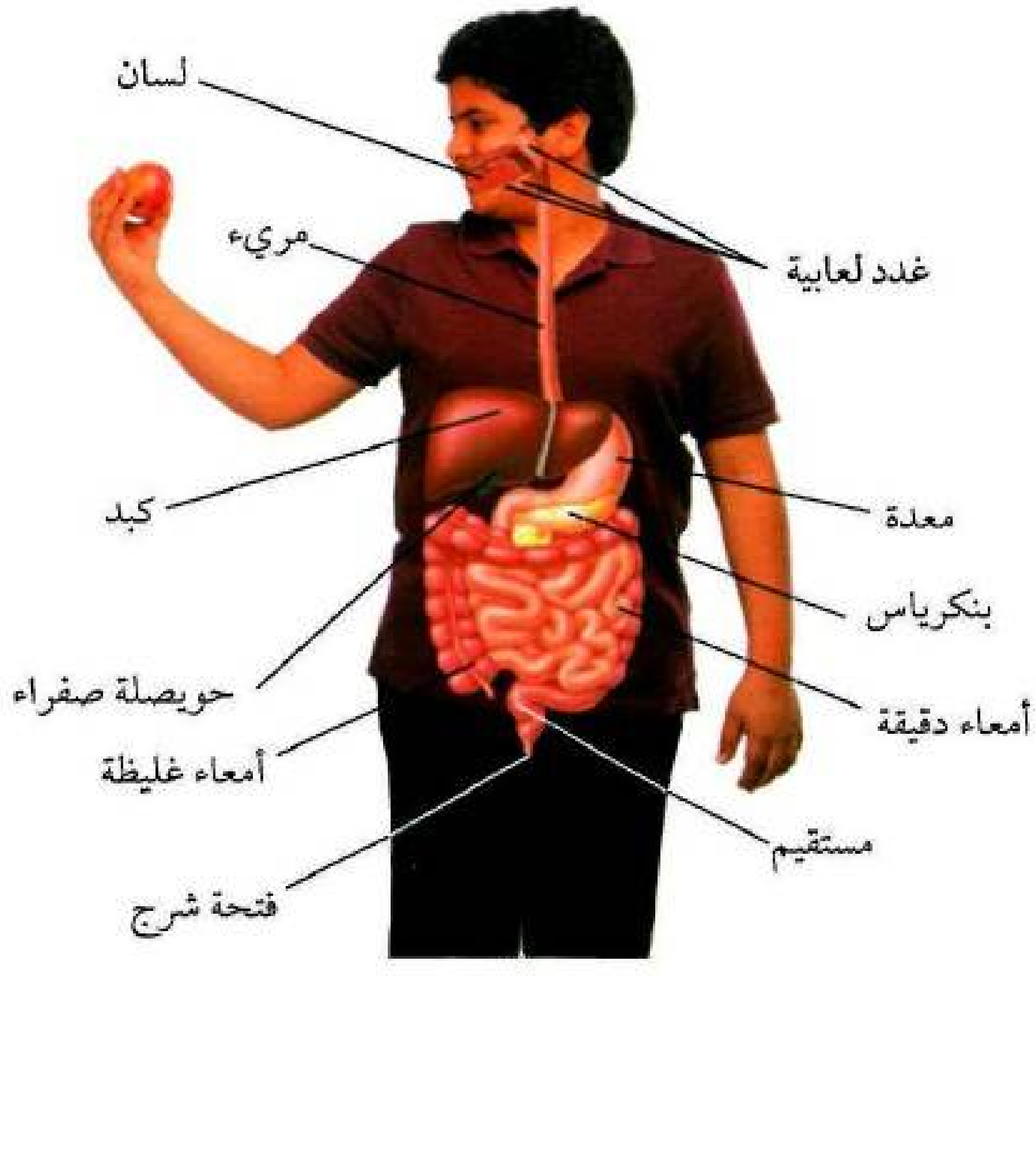
ماذا قرأت؟ ما دور الإنزيمات في عملية الهضم الكيميائي؟

تقوم الإنزيمات بإسراع معدل الهضم الكيميائي حيث أنها تساعد على هضم البروتينات والكربوهيدرات والدهون.

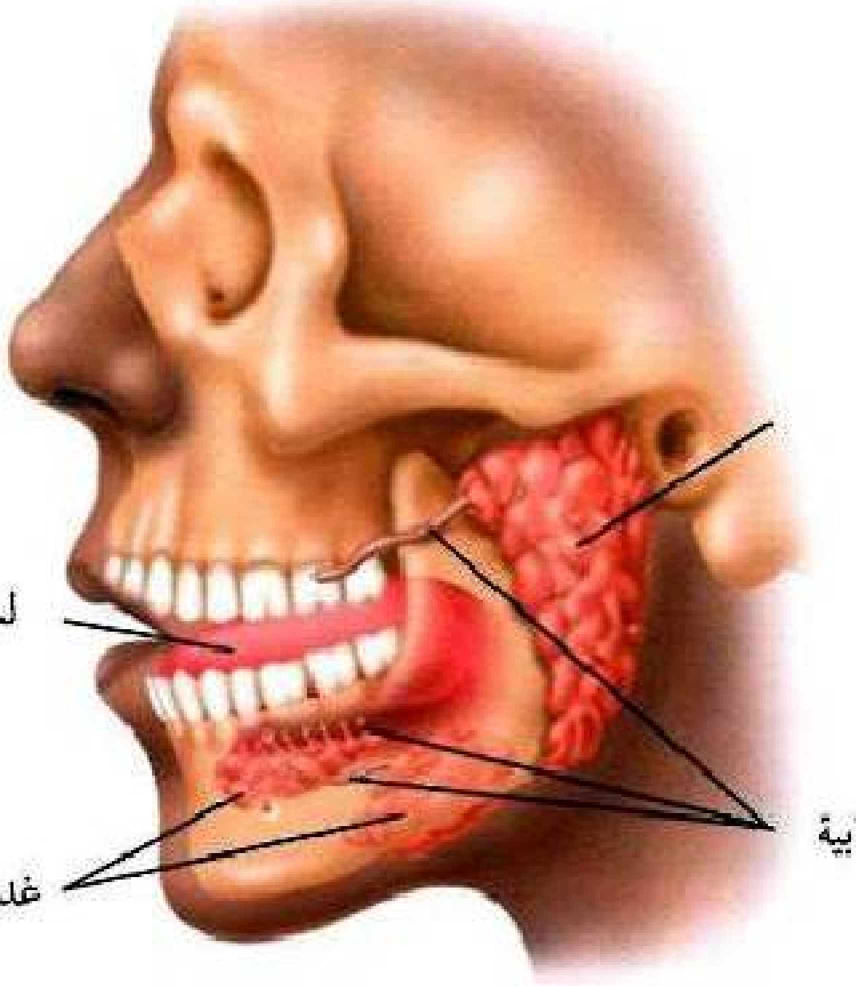
أدوار أخرى للإنزيمات لا يقتصر عمل الإنزيمات على عمليات الهضم فقط؛ فهي تساعد على زيادة سرعة التفاعلات الكيميائية المسؤولة عن بناء الجسم، كما تلعب دورًا مهمًا في إطلاق الطاقة في خلايا العضلات والخلايا العصبية، وهي أيضًا تساعد على تجلط الدم. ويجدر القول إنه لولا الإنزيمات لكانت التفاعلات في الجسم بطيئة جدًا إلى درجة تكون فيها غير قادرة على الحفاظ على بقائك حيًا.

أعضاء الجهاز الهضمي

يتكون الجهاز الهضمي من جزءين رئيسين، هما: القناة الهضمية والأعضاء الملحقة. وتضم القناة الهضمية الفم والمريء والمعدة والأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة والمستقيم وفتحة الشرج، كما في **الشكل ٢**. أما الأعضاء الملحقة فهي اللسان والأسنان والغدد اللعابية والكبد والحويصلة الصفراء والبنكرياس، وهي مبينة كذلك في **الشكل ٢**. والأعضاء الملحقة لا يمر بها الطعام إلا أنها تنتج أو تخزن الإنزيمات والمواد الكيميائية الأخرى التي تساعد على تحليل الطعام في أثناء مروره بالقناة الهضمية.



الشكل٢ يشبه الجهاز الهضمي في الإنسان الأنبوب المقسم إلى عدة مقاطع متخصصة. إذا مُدّ الجهاز الهضمي في الإنسان البالغ فإن طوله يتراوح بين ٦-٩ أمتار.



الشكل٣ تنتج الغدة اللعابية ما يقارب ١,٥ لتر من اللعاب يوميًّا في الفم.

صف ماذا يحدث في الفم عندما تفكر في طعام تحبه؟

يزداد إفراز اللعاب داخل الفم.

الفم تبدأ في الفم عملية الهضم الميكانيكي والكيميائي. فيحدث الهضم الميكانيكي عندما تقطع الطعام بأسنانك وتخلطه بلسانك. أما الهضم الكيميائي فيبدأ عندما يختلط الطعام باللعاب. ويتكون اللعاب من الماء والمخاط والإنزيمات التي تساعد على هضم النشا جزئيًّا وتحويله إلى سكر. ويُنتَج اللعاب بواسطة ثلاث مجموعات من الغدد توجد في جوانب الفم موضحة في **الشكل ٣**. وعندما يختلط الطعام باللعاب يصبح كتلة طرية، فيحركه اللسان إلى مؤخرة الفم، ثم يدفعه، ليتم بلعه وانتقاله إلى المريء، وبهذا تنتهي عملية البلع إلا أن عملية الهضم تظل مستمرة.

المريء يتحرك الطعام نحو المريء مرورًا بنسيج يُسمى اللهاة، وهو تركيب يُغلق تلقائيًّا ليسد ممر الهواء، فيمنع الطعامَ من إغلاقه، وإلا اختنق الإنسان. والمريء أنبوب عضلي يبلغ طوله ٢٥ سم تقريبًا، ولا تحدث فيه أي عملية هضم. وتنقبض العضلات الملساء في جدار المريء لنقل الطعام في اتجاه المعدة في حركة تُسمى **الحركة الدودية** peristalsis. كما يوجد في جدار المريء غدد مخاطية تعمل على إفراز المخاط لتسهيل حركة الطعام داخل المريء، والحفاظ عليه رطبًا.

المعدة كيس عضلي، يتمدد عند دخول الطعام إليه من المريء. يحدث في المعدة هضم ميكانيكي وكيميائي، يتمثل الهضم الميكانيكي في مزج الطعام بواسطة حركة العضلات. أما الهضم الكيميائي فيتمثل في خلط الطعام بالإنزيمات والعصارة الهاضمة، ومنها حمض الهيدروكلوريك الذي يساعد على تحليله.

وتفرز خلايا متخصصة موجودة في جدار المعدة لترين من حمض الهيدروكلوريك في اليوم تقريبًا. ويعمل هذا السائل مع إنزيم الببسين على هضم البروتينات، وتحليل البكتيريا الموجودة في الطعام. كما تفرز المعدة مادة مخاطية تجعل الطعام أكثر لزوجة، وتحمي المعدة من العصارة الهاضمة القوية. ويتغير الطعام في المعدة ليصبح سائلاً كثيف القوام يُسمى **الكيموس** Chyme يتحرك ببطء خارج المعدة إلى الأمعاء الدقيقة.

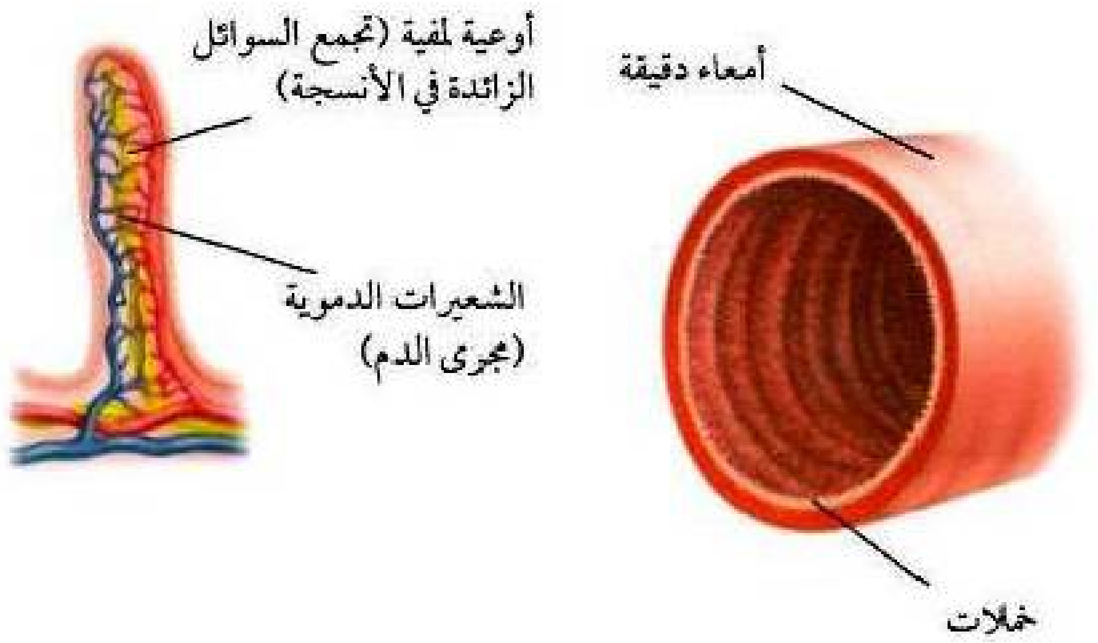
ماذا قرأت؟ لماذا لا تهضم المعدة نفسها بواسطة العصارة الحمضية الهاضمة؟

لأنها تفرز طبقة من المخاط تحميها من العصارة الهاضمة القوية.

الأمعاء الدقيقة تمتاز الأمعاء الدقيقة - كما في **الشكل ٤** - بقطرها الصغير، وطولها الذي يتراوح بين ٤-٧م. ويغادر الكيموس المعدة إلى الجزء الأول من الأمعاء الدقيقة، والذي يُسمى الاثني عشر، حيث تحدث معظم عملية الهضم فيه. وتصب في الاثني عشر العصارةُ الصفراوية، وهي عصارة تُصنع في الكبد، وتعمل على تحليل جزيئات الدهن الكبيرة إلى أجزاء صغيرة.

يحدث الهضم الكيميائي للكربوهيدارت والبروتينات والدهون عندما تختلط العصارة الهاضمة التي يفرزها البنكرياس بالطعام، وتحتوي العصارة على أيونات البيكربونات والإنزيمات، حيث تعمل أيونات البيكربونات على معادلة حموضة الطعام القادم من المعدة. وللبنكرياس في جسم الإنسان وظيفة أخرى حيث يفرز هرمون الأنسولين الذي ينقل الجلوكوز من مجرى الدم إلى الخلايا.

تحدث عملية امتصاص الطعام في الأمعاء الدقيقة. ويمتاز جدارها -المبين في **الشكل ٤**- بانثناءات إصبعية الشكل تُسمى **الخملات** Villi. تزيد مساحة سطح الأمعاء الدقيقة، مما يزيد كمية المواد الغذائية الممتصة. وتنتقل المواد الغذائية إلى شعيرات دموية دقيقة توجد في الخملات، ثم إلى الدم الذي يعمل على نقلها إلى خلايا الجسم جميعها. وتدفع الحركة الدودية للأمعاء الدقيقة بقايا الطعام غير الممتص والفضلات إلى الأمعاء الغليظة ببطء.



الشكل ٤ تبطّن مئات الآلاف من الخملات الأمعاء الدقيقة. لو مدّت هذه الخملات لغطّت مساحة ملعب كرة تنس.

استنتج ماذا يحدث لوزن شخص لو قلّ عدد الخملات في أمعائه الدقيقة بشكل كبير؟ ولماذا؟

يقل وزن الشخص لقلة مساحة سطح الإمتصاص في الأمعاء الدقيقة فلا يمتص كميات كبيرة من الطعام.

الأمعاء الغليظة عندما يدخل الكيموس إلى الأمعاء الغليظة تمتص ما فيه من ماء، وبذلك يتم المحافظة على الاتزان الداخلي للجسم، وبعد امتصاص الماء الموجود تصبح بقايا الطعام أكثر صلابة، ثم تتحكم عضلات المستقيم- وهي آخر جزء من الأمعاء الغليظة- بالإضافة إلى فتحة الشرج في عملية خروج الفضلات شبه الصلبة إلى خارج الجسم.

أهمية بكتيريا الجهاز الهضمي

تعيش أنواع مختلفة من البكتيريا في الجسم، ومعظمها في أعضاء الجهاز الهضمي، ومنها الفم والأمعاء الغليظة. وبعض هذه البكتيريا مفيد للجسم؛ فالبكتيريا الموجودة في الأمعاء الغليظة تتغذى على بقايا الطعام غير المهضوم كالسليلوز، وتصنع ما تحتاج إليه بعض الفيتامينات، ومنها فيتامين (ك) الذي نحتاج إليه في تجلط الأم ونوعان من فيتامين ب، هما النياسين والثيامين الضروريان للجهاز العصبي ووظائف الجسم الأخرى. كما تحول البكتيريا صبغة العصارة الصفراوية إلى مركبات جديدة. وتنتج الغازات أيضًا عن عملية تحطيم المواد الموجودة في الأمعاء بواسطة البكتيريا.

المواد الغذائية

ربما تختار الطعام لمذاقه أو وفرته أو سهولة تحضيره، إلا أن القيمة الغذائية والسعرات الحرارية في الطعام أكثر أهمية. والسعر الحراري وحدة قياس مقدار الطاقة (مثلها مثل الوحدة الدولية، الجول)، ولكنها تستخدم كثيرًا في مجال الغذاء والتغذية. يختلف ما يحتاج إليه الشخص من الطاقة اعتمادًا على قدر النشاط الذي يقوم به، ووزنه وعمره وجنسه وفعالية جسمه. ربما تكون الشوكولاتة ذات طعم لذيذ وتزود الجسم بالكثير من السعرات الحرارية، ولكنها تحتوي على القليل من المواد الغذائية التي يحتاج إليها الجسم. ويتضّمن الطعام ستة أنواع (مجموعات) من المواد الغذائية، هي البروتينات والكربوهيدرات والدهون والفيتامينات والأملاح المعدنية والماء. تحتوي كل من البروتينات والكربوهيدرات والفيتامينات والدهون على الكربون، لذا تُسمى الموادّ الغذائية العضوية. أما الماء والأملاح المعدنية فلا يحتويان على الكربون، لذا تسمى مواد غذائية غير عضوية. لا بدّ للغذاء الذي يحتوي على كربوهيدرات وبروتينات ودهون أن يهضم قبل أن يمتصه الجسم، في حين لا يحتاج الماء والفيتامينات والأملاح المعدنية إلى الهضم؛ لأنها تمتص مباشرة وتنقل إلى الدم.

الربط مع الصحة

بكتيريا الأمعاء الغليظة

تكيفت أنواع البكتيريا التي تعيش في الأمعاء الغليظة مع البيئة المحيطة بها. ماذا تتوقع أن يحدث للبكتيريا إذا تغيرت البيئة المحيطة؟ وكيف يؤثر ذلك في الأمعاء الغليظة؟
ناقش أفكارك مع زملائك في الصف، واكتب إجابتك في دفتر العلوم.

قد تموت البكتريا وتتسبب في إنهاء عملية تحطيم مواد وتوقف تصنيع فيتامينات معينة.

الشكل٥ اللحوم والبيض والأسماك كلها أطعمة غنية بالبروتين.

البروتينات يحتاج الجسم إلى البروتينات للنمو وتعويض الخلايا التالفة. والبروتينات جزيئات ضخمة تتركب من الكربون والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين، ويحتوي بعضها على الكبريت. وتتكون من وحدات بنائية أصغر تُسمى **الأحماض الأمينية** Amino Acide. ولتعرّف بعض مصادر البروتينات انظر **الشكل ٥**.

الوحدات البنائية للبروتينات يحتاج الجسم إلى ٢٠ حمضًا أمينيًّا فقط مرتبة بطرائق مختلفة لصنع آلاف البروتينات التي تستفيد منها الخلايا. وتُصنع معظم هذه الأحماض الأمينية في الجسم إلا ثمانية منها تُسمى الأحماض الأمينية الأساسية؛ حيث تحصل عليها من الطعام الذي تأكله. يحتوي البيض والجبن والحليب واللحوم على البروتينات الكاملة، أيْ المحتوية على الأحماض الأمينية الأساسية كلها.

الكربوهيدرات ادرس المعلومات حول القيم الغذائية الموجودة على مجموعة من علب الأطعمة، تلاحظ أن عدد جرامات الكربوهيدرات الموجودة في كمية من رقائق الذرة أكثر من كمية المواد الغذائية الأخرى. **فالكربوهيدرات** Carbohydrates **هي المصدر الرئيس للطاقة في الجسم غالبًا.**

هناك ثلاثة أنواع من الكربوهيدرات، هي السكريات والنشويات والألياف، وهي موضحة في **الشكل ٦**. وتُسمى السكريات الكربوهيدرات البسيطة. ومنها سكر المائدة، كما توجد في الفواكه والعسل والحليب. وعند تحليل الجلوكوز داخل

الشكل٦ تحتوي هذه الأطعمة على الكربوهيدرات التي تزود الجسم بالطاقة اللازمة للقيام بالأنشطة الحيوية.

صف أهمية الكربوهيدرات في الجسم.

مصدر أساسي للطاقة في الجسم اللازمة للقيام بالأنشطة الحيوية.

العلوم عبر المواقع الالكترونية

الألياف

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

وابحث عن مقالات أو أخبار تتحدث عن أهمية الألياف في الوجبات الغذائية.

نشاط صنّف في دفتر العلوم طعامك المفضل في مجموعتين: مصدر غني بالألياف، ومصدر فقير أو لا يحتوي على ألياف.

مصدر غني بالألياف مثل:
الخس – البرتقال – السبانخ – التفاح – اللوبيا – العدس – الطماطم.

مصدر لايحتوى على ألياف:
المكرونة – الخبز الأبيض – الأسماك – الحلوى.

تجربة عملية فحص الكربوهيدرات
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

خلايـا الجسـم تنتج السـكريات البسـيطة. أمـا النوعان الآخـران - النشـا والألياف - فيسـميان الكربوهيدرات المعقدة. يوجد النشـا في البطاطس والأطعمة المصنوعة من الحبـوب، ويتكون من ارتباط عدد كبير من السـكريات البسـيطة. أمـا الألياف -ومنها السـليلوز- فتوجد في جـدران الخلايا النباتيـة. ومن مصادره الخبـز ذو الحبة الكاملة والفول والفاصولياء والخضراوات الأخرى والفواكه. هناك أنواع مختلفة من الألياف. لذا يجب أن تتناول أنواعًا مختلفة من الأطعمة النباتية الغنية بالألياف. وعلى الرغم من عدم قدرة الجسـم على هضم الألياف إلا أنها ضروريـة للحفاظ على الجهاز الهضمي وتسهيل عمله.

الدهون وتسمى كذلك الليبيدات، وهي ضرورية للجسم؛ فهي تمدك بالطاقة وتساعد الجسـم على امتصاص الفيتامينات، كما أن النسـيج الدهني يشكّل الوسادة التي ترتكز عليهـا أعضـاؤك الداخلية. كذلك فإن الغشـاء البلازمـي لكل خلية يتكـون معظمه من الدهون.

يمد جرام واحد من الدهون الجسـمَ بضعف كمية الطاقة التي يمده بها جرام واحد من الكربوهيـدرات. لـذا فهي مخزون جيـد للطاقة. وتتحول الطاقة الزائـدة الموجودة في الطعام الذي تأكله إلى دهون تخزن في الجسم لاستعمالها لاحقًا، كما في الشكل ٧.

ماذا قرأت؟ لماذا تُعد الدهون مخزونًا جيدًا للطاقة؟

لأن واحد جرام من الدهون يحرر كمية طاقة ضعف التي يحررها جرام واحد من الكربوهيدرات.

تُصنّف الدهون إلى دهون مشـبعة ودهون غير مشـبعة اعتمادًا علـى تركيبها الكيميائي. وتُعد الزيوت النباتية والدهون الموجودة في البذور غير مشـبعة، أما الدهون الموجودة في اللحوم والمنتجات الحيوانية وفي بعض النباتات (وتكون صلبة عادة في درجة حرارة الغرفة) فهي دهون مشـبعة. ترتبط الدهون المشـبعة بالمستوى العالي للكولسترول في الدم. يصنع الكولسترول في الكبد، وهو جزء من الغشاء البلازمي للخلايا جميعها في الجسـم. وتسبب الوجبات الغذائية الغنية بالكولسـترول ترسبات على جوانب جدران

تجربة

مقارنة محتوى الدهون في الأطعمة

الخطوات

١. اجمـع ثـلاث قطع مـن كل من الأطعمة التالية: رقائق بطاطس، فسـتق، جبـن، خضـراوات، لحم، ومكعبًا صغيـرًا من فواكه تختارها أنت.

٢. ضع قطـع الطعام التي اخترتها فـي كيـس ورقـي بنـي اللون، وسجل اسـم الطعام عليه، ولا تتذوقها.

٣. اترك الأطعمة مدة ٣٠ دقيقة.

٤. أخـرج الأطعمـة مـن الأكياس وتخلـص منـه. لاحـظ الكيس الورقي.

التحليل

١. أيّ الأطعمـة تركـت بقعـة شفافة؟ وأيها ترك بقعة مائية؟

تترك كل من الفستق والبطاطس والجبن واللحم بقعة شفافة، أما الخضروات والفواكه فتترك بقعة مائية.

٢. فيم تتشابه الأطعمة التي تركت بقعة دهنية؟

الأطعمة التي تحتوي على دهون ولذلك فهي تحتوي على بعض الدهون.

٣. استعمل هذا الاختبار للكشف عـن وجـود الدهـون فـي بقية الطعـام، إن البقعة المائية تعني أن الطعام يحتوي على كميات كبيرة من الماء.

الشكل ٧ تخزن الدهون في خلايا محددة في الجسـم. وتدفع هذه الدهون المختزنة السيتوبلازم والنواة إلى حافة الخلايا.

الأوعيـة الدمويـة التي قد تمنع وصول الـدم إلى الأعضاء، وترفع ضغـط الدم، ويؤدي ذلك إلى الذبحة الصدرية وأمراض القلب.

الفيتامينـات تحتـاج خلايـا العظام في الجسـم إلى فيتاميـن (د) لتسـتطيع امتصاص الكالسـيوم. ويحتـاج الدم إلى فيتامين (ك) لكي يتخثـر. **الفيتامينات** Vitamins مواد غذائية عضوية تحتاج إليها بكميات قليلة للنمو، وتنظيم وظائف الجسـم، والوقاية من بعض الأمراض.

وتُصنـف الفيتامينـات فـي مجموعتيـن، همـا الفيتامينـات الذائبـة فـي المـاء، وهـذه المجموعة من الفيتامينات لا تخزّن في الجسم، لذا يجب تناولها يوميًّا. أما المجموعة الثانية فهي الفيتامينات الذائبة في الدهون، ويسـتطيع الجسـم تخزينها. ويصنع الجسم بعض الفيتامينات، ومنها فيتامين (ك) الذي تصنعه خلايا الجلد عندما تتعرض لأشـعة الشـمس. ويصنع فيتاميـن (ك) ونوعان من فيتامين (ب) في الأمعاء الغليظة بمسـاعدة البكتيريا التي تعيش فيها.

الأملاح المعدنية تُسمى المواد الغذائية غير العضوية التي تنظم العديد من التفاعلات الكيميائيـة فـي الخلايا **الأمـلاح المعدنية** Minerals. ويحتاج الجسـم إلـى ١٤ نوعًا من الأملاح المعدنية. فالكالسـيوم والفوسـفور يسـتعملان بكميات كبيرة في وظائف مختلفة في الجسـم. وبعض الأملاح يحتاج إليها الجسـم بكميات قليلة، منها النحاس واليود. ولمعرفة الأملاح المعدنية ووظائفها انظر **الجدول ١**.

الماء تسـتطيع العيش عدة أسـابيع دون طعام، ولكنك لا تستطيع العيش عدة أيام دون مـاء؛ لأن الخلايا تحتـاج إليه للقيام بأعمالهـا المختلفة. كما أن معظـم المواد الغذائية

الربط مع الدراسات الاجتماعية

مناجـم الملـح يسـتخرج ملـح الطعـام مـن معـدن الهاليـت بعد معالجتـه، ويوجـد فـي المملكة العربيـة السـعودية الكثيـر مـن الأماكـن التـي يسـتخرج منهـا الملـح، ومنها مدينـة القصب في منطقة الوشم.

ابحث عـن مواقع بعض المناجم فـي المملكـة، وعيِّنهـا علـى الخريطة.

الجدول ١: الأملاح المعدنية وأهميتها ومصادرها

الملـح	تأثيره الصحي	مصادره
الكالسيوم	أسنان وعظام قوية، تجلط الدم، نشاطات الجهاز العصبي والعضلي.	منتجات الحليب، البيض، الخضراوات ذات الأوراق الخضراء، فول الصويا.
الفوسفور	أسنان وعظام قوية، انقباض العضلات، تخزين الدهون.	الجبن، اللحم، منتجات الحبوب.
البوتاسيوم	الحفاظ على اتزان الماء في الخلية، نقل المنبه العصبي، انقباض العضلات.	الموز، البطاطا، الفستق، اللحوم البرتقال.
الصوديوم	اتزان السوائل في الأنسجة، نقل المنبه العصبي.	اللحوم، الحليب، الجبن، الملح، الجزر، ومعظم الأطعمة تقريبًا.
الحديد	نقل الأكسجين عبر الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء.	اللحوم الحمراء، الزبيب، الفول، الفاصولياء، السبانخ، البيض.
اليود	نشاطات الغدة الدرقية، حفز عمليات الأيض.	الأطعمة البحرية، ملح الطعام المضاف إليه اليود.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

وظائف الجهاز الهضمي

- يُعالج الطعام خلال أربع عمليات هي: البلع والهضم والامتصاص والإخراج.

الإنزيمات

- تساعد الإنزيمات على الهضم الكيميائي.
- تساعد الإنزيمات على تفاعلات كيميائية أخرى، منها تجلط الدم.

أعضاء الجهاز الهضمي

- يمر الطعام بأعضاء الجهاز الهضمي التالية: الفم، المريء، المعدة، الأمعاء الدقيقة، الأمعاء الغليظة، المستقيم، فتحة الشرج.
- تساعد الأعضاء الملحقة بالجهاز الهضمي على الهضم الكيميائي والميكانيكي للطعام.

أهمية بكتيريا الجهاز الهضمي

- بعض البكتيريا التي تعيش في أعضاء القناة الهضمية مفيدة للجسم.

المواد الغذائية

- توفر المواد الغذائية الطاقة والمواد الأساسية لنمو الخلايا وتعويض التالف منها.
- هناك ستة أنواع من المواد الغذائية في الطعام، هي: البروتينات والكربوهيدرات والدهون والفيتامينات والأملاح المعدنية والماء.
- تُستعمل البروتينات لنمو الخلايا التالفة وتعويضها. وتوفر الكربوهيدرات الطاقة، أما الدهون فتخزنها وتشكّل وسادة للأعضاء.
- تنظم الفيتامينات والأملاح المعدنية وظائف الجسم.
- يُعد الماء أهم العوامل الضرورية للبقاء.

مجموعات الطعام

- تساعد المعلومات المكتوبة على عبوات الطعام على اختيار الأطعمة التي تحتوي على المواد الغذائية اللازمة للطاقة والنمو.

اختبر نفسك

١. قارن بين الهضم الكيميائي والهضم الميكانيكي.

كلاهما يحلل الطعام الذي يستخدمه الجسم.
الهضم الميكانيكي: ويشمل التقطيع والطحن والتمزيق والسحق بواسطة لأسنان وكذلك حركة الطعام بواسطة اللسان والحركة الدودية.
الهضم الكيميائي: فيشمل تحليل جزيئات الطعام كيميائيا ليتحول إلى مواد يمكن امتصاصها.

٢. صف وظيفة كل عضو من أعضاء القناة الهضمية.

الفم: البلع والهضم الميكانيكي والكيميائي.
المريء: تحريك الطعام إلى المعدة.
المعدة: الهضم الميكانيكي والكيميائي.
الأمعاء الدقيقة: الهضم الكيميائي.

٣. صف كيف تساعد الأعضاء الملحقة بالقناة الهضمية في عملية الهضم؟

يصنع الكبد العصارة الهاضمة ويخزنها في الحويصلة الصفراء لكي يتم تحليل الدهون.
ويصنع البنكرياس العصارة الهاضمة.

٤. اكتب قائمة بمصادر الطعام للمجموعات الغذائية الست.

الكربوهيدرات: الخبز.
البروتينات: الأسماك.
الدهون: الزبد.
الفيتامينات: الفواكه.
الأملاح: الخضروات.
الماء: العصائر.

٥. **ناقش** كيف يؤثر اختيار الطعام في الصحة إيجابًا أو سلبًا؟

قد تكون الواجبات غير المتوازنة ضارة فالنقص في امتصاص بعض الفيتامينات والأملاح مثلا قد يعيق تزويد الجسم بالطاقة مما يؤدي إلى عجزه عن القيام بالأنشطة الحيوية.

٦. **وضح** أهمية الماء في الجسم.

- **يذيب المواد الغذائية ويحملها.**
- **يخلص الجسم من الفضلات الماء وسط تحدث فيه التفاعلات الكيميائية.**

٧. **التفكير الناقد** يحتوي البسكويت الخالي من السكر على النشا. فسر لماذا تشعر بالحلاوة إذا تركت قطعة منه في فمك مدة خمس دقائق دون مضغه؟

يقوم اللعاب بتحليل الكربوهيدرات وتحويلها إلى سكريات بسيطة.

تطبيق المهارات

٨. **تواصل** اكتب فقرة في دفتر العلوم توضح فيها ما يحدث للهضم الميكانيكي والكيميائي إذا فقد الإنسان جزءًا كبيرًا من معدته.

يمكن أن ينخفض معدل الحركة النموذجية ومعدل هضم البروتينات؛ لأن حجم المعدة لم يكن كما كان من قبل.

٩. **تفسير البيانات** تكتب معلومات المحتوى الغذائي على معظم الأطعمة المعلبة والمغلفة. ادرس المحتوى الغذائي لثلاثة أنواع مختلفة من المنتجات الغذائية وحدد أهمية كل منها للإنسان.

تكتب معلومات المحتوى الغذائي على معظم الأطعمة المعلبة والمغلفة؛ لضمان سلامة الأغذية وجودتها.

- ✓ **المحتوى الغذائي للألبان:** **البروتينات والفيتامينات.**
- ✓ **المحتوى الغذائي للحوم:** **البروتينات والدهون.**
- ✓ **المحتوى الغذائي للأسماك:** **البروتينات والأملاح المعدنية.**

الدرس ٢

جهازا التنفس والإخراج

في هذا الدرس

الأهداف

- **تصف** وظائف الجهاز التنفسي.
- **تشرح** كيف تتم عملية تبادل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الرئتين والأنسجة.
- **تحدد** المسار الذي يسلكه الهواء من الرئة وإليها.
- **توضح** تأثير التدخين في الجهاز التنفسي.
- **تميز** بين جهازي الإخراج والبول.
- **تصف** عمل الكلية.
- **توضح** ما يحدث إذا لم تعمل أعضاء الجهاز البولي بشكل صحيح.

الأهمية

- تعتمد خلايا الجسم على الجهاز التنفسي للحصول على الأكسجين والتخلص من ثاني أكسيد الكربون.
- يساعد الجهاز البولي على تنقية الدم من الفضلات الخلوية.

مراجعة المفردات

الحجاب الحاجز: عضلة توجد تحت الرئتين تنقبض وتنبسط لتحريك الغازات إلى داخل الجسم وخارجه.

المفردات الجديدة

- البلعوم
- القصبة الهوائية
- القصيبات الهوائية
- الحويصلة الهوائية
- النفريدات
- الحالب
- المثانة

وظائف الجهاز التنفسي

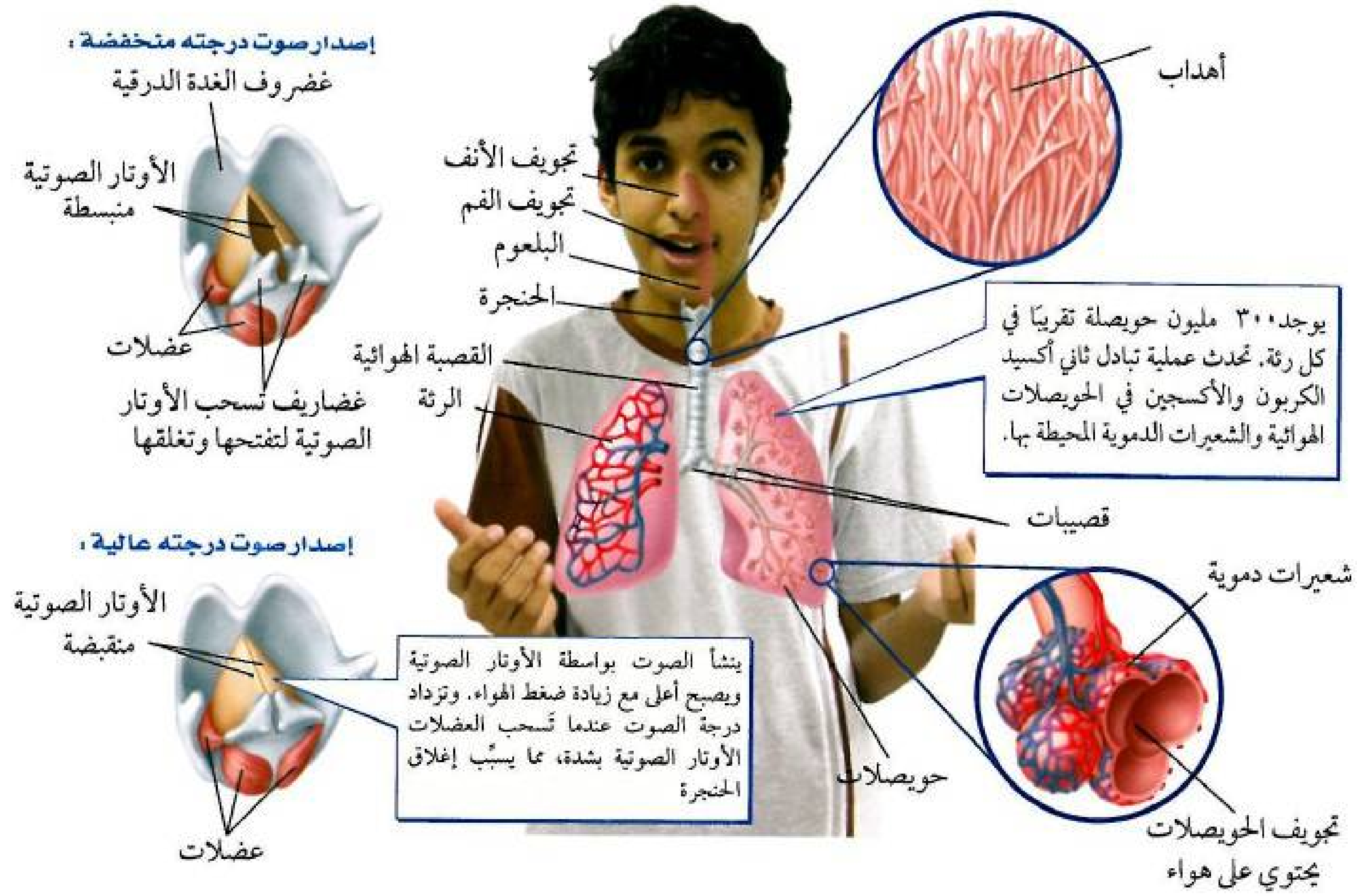
هل يستطيع رائد الفضاء السير على القمر دون أن يرتدي بدلة الفضاء، أو أن يغوص الغواص في أعماق المحيط دون أسطوانة الأكسجين؟ بالطبع لا؛ فالإنسان يحتاج إلى تنفس الهواء.

يدخل الهواء المحمل بالأكسجين إلى الرئتين، ثم ينتقل من الرئتين إلى جهاز الدوران؛ وذلك لأن كمية الأكسجين في الدم أقل من كمية الأكسجين في خلايا الرئة حيث يحمله الدم بالإضافة إلى الجلوكوز الذي امتصه من الجهاز الهضمي إلى الخلايا. وتوجد في الخلايا مواد أخرى ضرورية لحدوث سلسلة من التفاعلات الكيميائية تُسمى التنفس الخلوي، والذي لا يمكن حدوثه في غياب الأكسجين. ينتج عن التنفس الخلوي إطلاق الطاقة المخزَّنة في جزيء الجلوكوز، كما ينتج الماء وثاني أكسيد الكربون بوصفهما فضلات يحملها الدم إلى الرئتين. وكما في **الشكل ٩** فإنَّ عملية الزفير هي التي تخلّصك من ثاني أكسيد الكربون، ومن بعض جزيئات الماء.

ماذا قرأت؟ ما المقصود بالتنفس الخلوي؟

تفاعل كيميائي يتحد فيه الأكسجين والجلوكوز وينتج الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون والماء تتحرر الطاقة.

الشكل ٩ تحدث عدة عمليات خلال عملية حصول الجسم على الأكسجين ونقله واستهلاكه.



الشكل ١٠ يستطيع الهواء دخول الجسم عبر الفم والأنف.

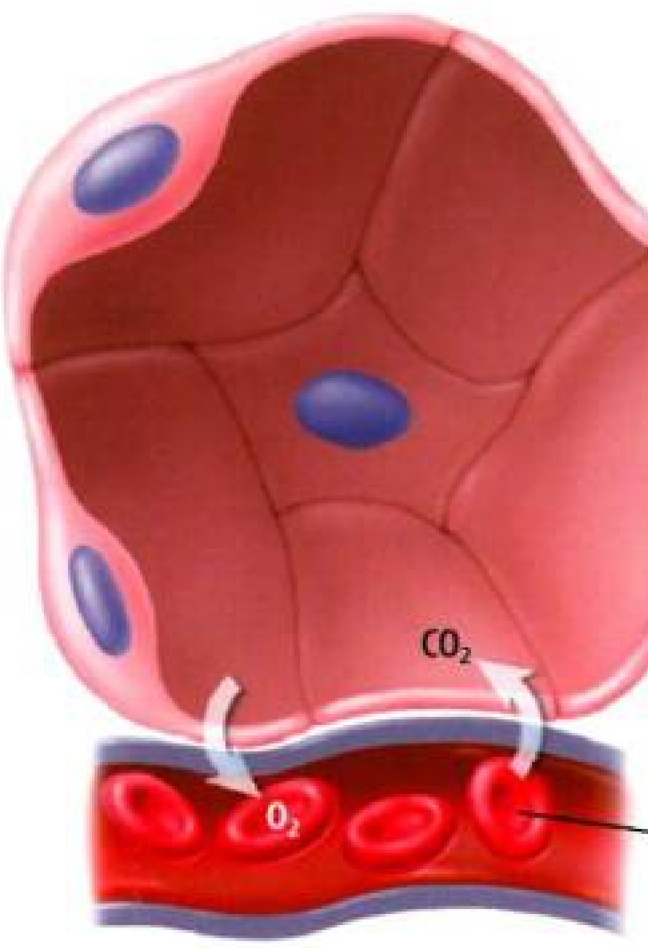
وضح فائدة استنشاق الهواء عبر الأنف وليس الفم.

حتى يتم تنقية الهواء وتدفئته وترطيبه قبل مروره على البلعوم.

أجزاء الجهاز التنفسي

يتكون الجهاز التنفسي، كما في **الشكل ١٠**، من تراكيب تساعد على إدخال الأكسجين إلى الجسم وإخراج الفضلات الغازية منه. يدخل الهواء إلى الجسم عن طريق الأنف أو الفم، ويوجد في الأنف شعيرات صغيرة تخلّص الهواء ممّا يعلق به من الشوائب والغبار، ثم يدخل الهواء إلى تجويف الأنف، حيث يتم ترطيبه وتدفئته. يُبَطن التجويفَ الأنفيَّ غُددٌ مخاطية تفرز المخاط الذي يعمل على التقاط الشوائب التي لم تستطع الشعيرات التقاطها، وبذلك يدخل الهواء نظيفًا إلى الرئتين. وتتموّج تراكيب صغيرة تشبه الشعيرات تُسمى الأهداب إلى الأمام والخلف، فتحرك المخاط والمواد العالقة إلى الخلف، وتخرجها إلى أسفل الحلق ليتم بلعها.

البلعوم يدخل الهواء الدافئ الرطب إلى **البلعوم** Pharynx، وهو أنبوب يمر خلاله الطعام والسوائل والهواء. ويوجد في آخر البلعوم لسان المزمار الذي يغلق المجرى التنفسي عند بلع الطعام، مما يمنع دخول السوائل والطعام إلى المجاري التنفسية. ترى، ماذا تتوقع أن يحدث عند بداية شعورك بالغصة؟



الشكل ١١ يسمح جدار الحويصلة الهوائية الرقيق بتبادل الغازات بسهولة بين الحويصلة والشعيرات الدموية.

اذكر الغازين اللذين يتم تبادلهما بين الشعيرات الدموية والحويصلات.

غازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون.

الحنجرة والقصبة الهوائية ينتقل الهواء إلى الحنجرة، وهي ممر للهواء يتصل بأربعة أزواج من الأنسجة تسمى الأوتار الصوتية، كما في **الشكل ١٠**. ويسبب ضغط الهواء بين الأوتار الصوتية اهتزازها وإصدار الأصوات. فعندما تتكلم تعمل العضلات على شد الأوتار الصوتية أو إرخائها، كما ينسق الدماغ حركة العضلات في القصبة الهوائية واللسان والخدود والشفاه لكي تصدر الأصوات المختلفة، وتشترك الأسنان في تشكيل صوت الحروف والكلمات.

يتحرك الهواء من الحنجرة إلى **القصبة الهوائية** Trachea، التي تتكون من حلقات غضروفية غير مكتملة (على شكل حرف C)، الذي يضمن بقاء القصبة الهوائية مفتوحة، ويبطن القصبةَ الهوائيةَ غشاءٌ مخاطي وأهداب، كما هو مبين في **الشكل ١٠** في الصفحة السابقة. يصطاد الغشاء المخاطي الغبار والبكتيريا وحبوب اللقاح، ويمنعها من الدخول إلى الرئتين. أما الأهداب فتحرك المخاط إلى أعلى، مما يساعد على إخراجه ليتم بلعه أو طرده خارج الجسم عبر الأنف أو الفم. ولكن لماذا يجب أن تبقى القصبة الهوائية مفتوحة طوال الوقت؟

القصيبتان الهوائيتان والرئتان يدخل الهواء إلى الرئتين عبر أنبوبين قصيرين يوجدان في الجزء السفلي من القصبة الهوائية، يدخل كل منهما إلى إحدى الرئتين ويُسمى كل واحد منهما **القُصيْبة الهوائية** Bronchi، تتفرع كل قصيبة إلى أنابيب أصغر تسمى الشُّعَيْبات الهوائية وتستمر في التفرع إلى أن تنتهي إلى مجموعات أكياس ذات جدران رقيقة تشبه عناقيد العنب تُسمى **الحُوَيْصِلات الهوائية** Alveoli، وتُعد الرئة كتلة من الحويصلات، كما هو موضح في **الشكل ١١**. وتُحاط الحويصلات بشبكة من الشعيرات الدموية. يدخل الهواء إلى القُصيبة الهوائية، ثم إلى الشعيبات الهوائية، وأخيرًا إلى الحويصلات، فتحدث عملية تبادل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الشعيرات الدموية والحويصلات الهوائية. ويساعد الجدار الرقيق لكل من الشعيرات الدموية والحويصلات على حدوث ذلك، انظر **الشكل ١١**. وينتقل الأكسجين خلال الغشاء البلازمي لخلايا الحويصلات، ثم خلال الغشاء البلازمي للشعيرات الدموية ليحمله الهيموجلوبين إلى خلايا الجسم. وفي الوقت نفسه يغادر ثاني أكسيد الكربون والفضلات الخلايا، وتتحرك في اتجاه الشعيرات الدموية، ثم يحملها الدم إلى الرئتين، حيث تنتقل من الدم إلى الحويصلات الهوائية، ثم تغادر الجسم مع هواء الزفير.

لماذا تتنفس؟

يرسل الدماغ إشارات إلى عضلات البطن والصدر لتنقبض وتنبسط، دون أن تحتاج إلى التفكير في ذلك. يستطيع الدماغ تغيير معدل التنفس تبعًا لكمية ثاني أكسيد الكربون الموجودة في الدم. فإذا كانت نسبة ثاني أكسيد الكربون عالية زاد معدل التنفس، ويقل إذا كانت كمية ثاني أكسيد الكربون في الدم قليلة. ويمكنك التحكم في تنفسك قليلاً، حيث يمكنك مثلًا التوقف عن التنفس فترة محددة، إلا أنه بعد وقت قليل يأمر الدماغُ عضلات البطن والصدر بالعمل تلقائيًّا نتيجة تراكم ثاني أكسيد الكربون في الدم، أي أنك تتنفس شئت أم أبيت.

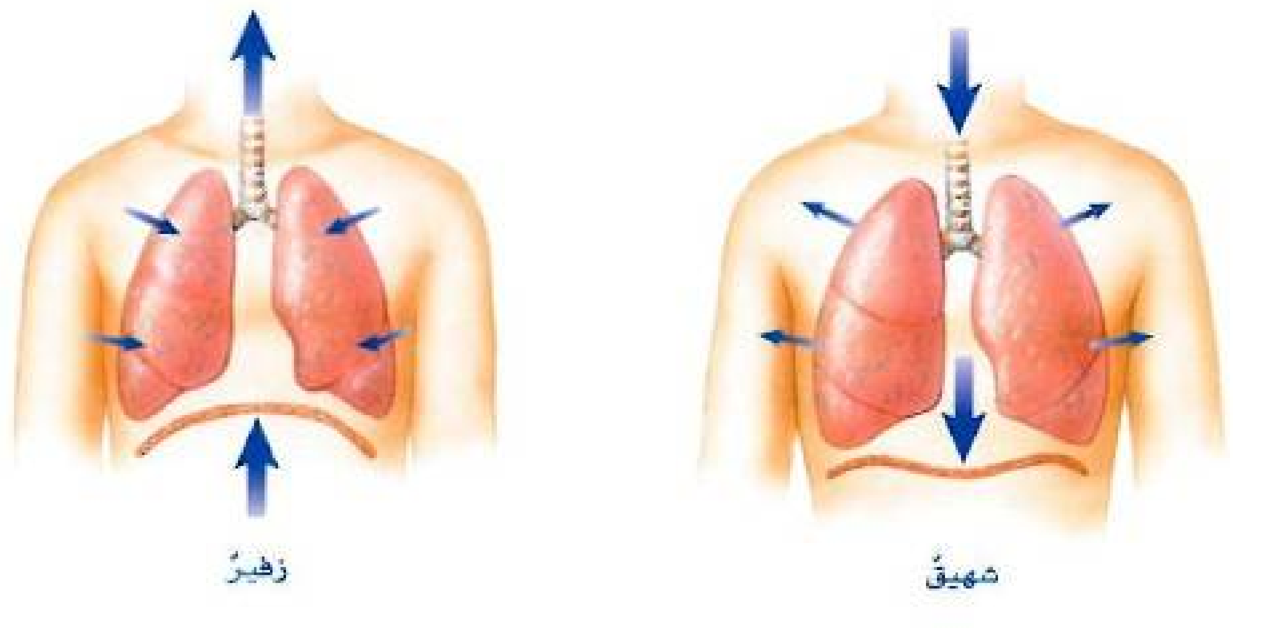
الشهيق والزفير يحدث التنفس جزئيًّا نتيجة التغيرات في حجم الرئتين، ومن ثم ضغط الهواء الناتج. في الظروف الطبيعية يتحرك الهواء من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض، فعندما تقوم بالضغط على علبة بلاستيكية فإن الهواء يخرج منها؛ وذلك لأن ضغط الهواء خارج العلبة أقل مما داخلها؛ لأنك غيرت حجمها، وعندما تعود العلبة إلى شكلها الأصلي فإن ضغط الهواء داخل العلبة يصبح أقل، ويعود الهواء إليها مرة أخرى.

تعمل الرئتان بالطريقة نفسها، حيث ينقبض الحجابُ الحاجز وينبسط مسببًا تَغَير حجم التجويف الصدري، ومن ثَمَّ ضغط الهواء داخله، مما يساعد على حركة الغازات من الرئتين وإليهما. ويوضح **الشكل ١٢** عملية التنفس.

ماذا قرأت؟ كيف يساعد الحجاب الحاجز على التنفس؟

ينقبض الحجاب الحاجز وينبسط مما يغير من حجم التجويف الصدري ومن ثم ضغط الهواء بداخله فيساعد على حركة الغازات من الرئتين وإليها.

عندما يُسَد مجرى الهواء يستعمل المسعف طريقة الدفع البطني للتخلص من الجسم الذي يسبب الانسداد كما في **الشكل ١٣**.



الشكل ١٢ إنك تدخل ٥٠٠ مل تقريبًا من الهواء في كل عملية تنفس. وقد تزداد هذه الكمية عندما تقوم بنشاط شاق.

تجربة

مقارنة مساحة السطح

الخطوات

١. ضع أنبوبًا كرتونيًّا (أنبوب المناديل الورقية، مثلاً) في وعاء فارغ.
٢. املأ الأنبوب بكرات زجاجية.
٣. فرّغ الأنبوب من الكرات وعُدّها.
٤. كرر الخطوتين ٢ و٣ مرتين، ثم احسب متوسط عدد الكرات اللازمة لملء الأنبوب.
٥. إذا كانت مساحة السطح الداخلي للأنبوب ١٦١,٢٩ سم² تقريبًا، ومساحة سطح الكرة الواحدة ٨,٠٦ سم² تقريبًا، فاحسب مساحة سطح مجموع الكرات المستعملة لملء الأنبوب.

التحليل

١. قارن مساحة السطح الداخلي للأنبوب بمساحة سطح الكرات اللازمة لملئه.
٢. إذا مثل الأنبوب القصبة الهوائية فماذا تمثّل الكرات؟

تمثل الغازات الموجودة داخل القصبة الهوائية.

٣. استعمل هذا النموذج لتفسير عملية تبادل الغازات في الرئتين بفاعلية.

يمكن تبادل كمية أكبر من الغازات لوجود مساحة أكبر داخل هذا الحيز.

في المنزل

تجربة عملية كيف تحدث عملية التنفس؟
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

المرض	خطر إصابة المدخنين مقارنة بغير المدخنين
سرطان الرئة	٢٣ مرة أكثر عند الذكور ١١ مرة أكثر عند الإناث
التهاب القصبات المزمن وانتفاخ الرئة	٥ مرات أكثر
أمراض القلب	أكثر مرتين

الجدول ٣: خطر موت المدخنين بسبب الأمراض

أمراض الجهاز التنفسي واختلالاته

الربط مع الصحة إذا طلب إليك كتابة قائمة ببعض الأشياء التي قد تضر بصحة جهازك التنفسي فسوف تضع التدخين أولاً. وكما تشاهد في الجدول ٣ فإن العديد من الأمراض الخطيرة تنتج عن التدخين.

إن المواد الكيميائية الموجودة في التبغ - ومنها **النيكوتين والقطران** - مواد سامة تدمر الخلايا. كما أن درجة الحرارة المرتفعة والدخان وثاني أكسيد الكربون الناتج عن عملية الاحتراق قد تضر خلايا المدخن. وحتى لغير المدخنين يضر استنشاق الدخان (فيما يسمى التدخين السلبي) بصحتهم ويؤذي أجهزتهم التنفسية. إن التدخين والهواء الملوث وغبار الفحم والأسبست هي أهم الأسباب التي تؤدي إلى مشكلات الجهاز التنفسي والتهاب القصبات والربو والسرطان.

أمراض الجهاز التنفسي المعدية تسبب البكتيريا والفيروسات والمخلوقات الحية الدقيقة الأخرى إصابات تؤثر في أعضاء الجهاز التنفسي. فالرشح من الأمراض الشائعة التي تؤثر في الجزء العلوي من الجهاز التنفسي (من الأنف إلى البلعوم)، ويسبب فيروس الرشح احتقان البلعوم وتهيجه، كما يسبب تهيج القصبة الهوائية والقصيبات، وقد تتضرر الأهداب المبطنة للقصبة الهوائية والقصيبات، ولكنها سرعان ما تشفى.

التهاب القصيبات المزمن: عندما تهيج القصيبات وتحتقن وينتج الكثير من المخاط تتطور الحالة إلى الإصابة بالتهاب القصيبات، وغالبًا ما تتعافى القصيبات خلال عدة أسابيع، إلا أن المرض يستمر أحيانًا فترة أطول وعندما يحدث ذلك يطلق على هذا المرض "التهاب القصبات المزمن".

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

التدخين السلبي

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

للوقوف على معلومات حول الموضوعات الصحية المتعلقة بالتدخين السلبي.

نشاط اكتب فقرة في دفتر العلوم تلخص فيها الآثار المحتملة للتدخين السلبي في صحتك.

أثبتت العديد من الأدلة العلمية أن دخان التبغ غير المباشر يؤدي إلى العديد من الأمراض تمامًا مثل التدخين المباشر، بما في ذلك أمراض القلب والجهاز الدوري وسرطان الرئة وأمراض الجهاز التنفسي.

الجهاز البولي

يوضح **الشكل ١٥** كيف يعمل الجهاز البولي بوصفه جزءًا من جهاز الإخراج. يخلص الجهازُ البولي الدمَ من الفضلات الناتجة عن الخلايا خلال عملية التنفس الخلوي، كما يوازن بين كميات الأملاح والماء الضرورية للنشاطات الحيوية جميعها.

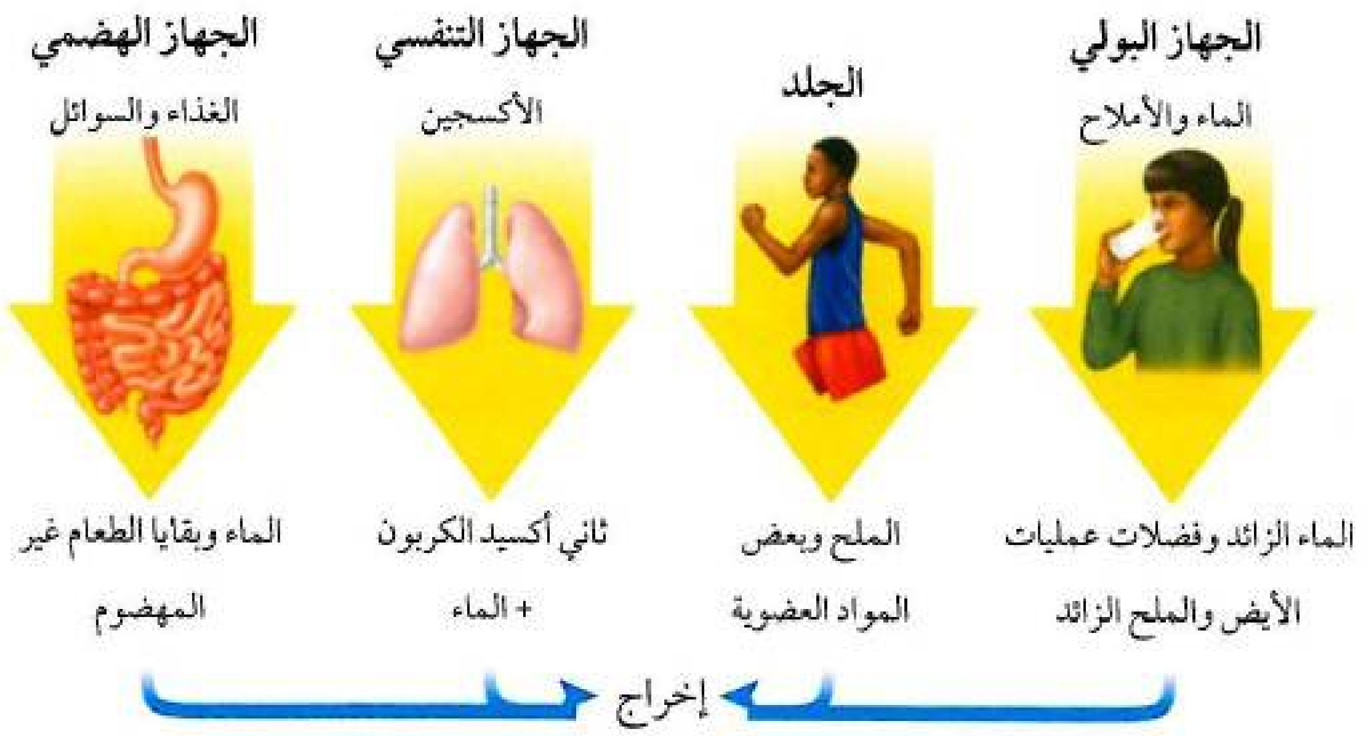
تنظيم مستوى السوائل يجب أن يبقى مستوى السوائل في الجسم متزنًا، وأن يكون ضغط الدم ثابتًا ليحافظ الإنسان على صحته. تقوم منطقة في الدماغ تسمى منطقة تحت المهاد بمراقبة مستوى الماء في الدم؛ فإذا لاحظت ارتفاعه فإنها تفرز كمية قليلة من هرمون يعمل على تقليل كمية الماء المعاد امتصاصه إلى الدم في الكلية، وبذلك تزيد كمية البول.

ماذا قرأت؟ كيف يساعد الجهاز البولي على التحكم في حجم الماء الموجود في الدم؟

بزيادة الفضلات المائية المطروحة من الجسم أو تقليلها.

أعضاء الجهاز البولي أعضاء الإخراج هو الاسم الآخر لهذه الأعضاء. تُعد الكليتان العضوَ الرئيس في الجهاز البولي، وتشبه كل واحدة منهما حبة الفاصولياء. وتقع الكليتان في الجهة الخلفية من البطن على مستوى الخصر، وتعملان على تنقية الدم من الفضلات التي جمعها من الخلايا. ويستغرق مرور جميع الدم الموجود في الجسم عبر الكليتين خمس دقائق تقريبًا. وتمتاز الكلية بلونها البني المحمر؛ لكثرة ما يمر بها من الدم. وتلاحظ في **الشكل ١٦** أنَّ الدم يدخل إلى كل واحدة من الكليتين عبر شريان كبير ويغادرهما عبر وريد كبير.

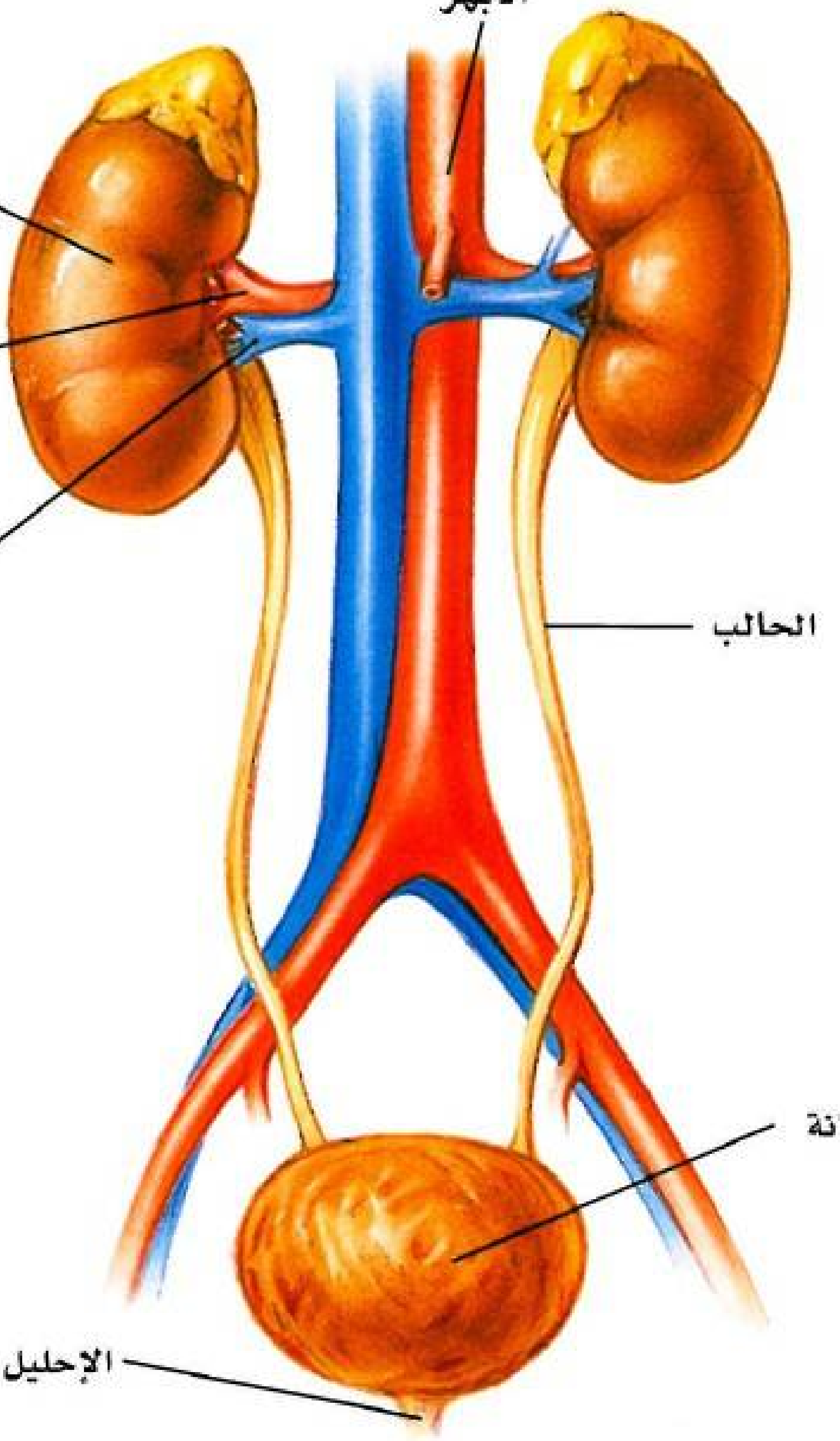
الشكل ١٥ الجهاز البولي والهضمي والتنفسي والجلد كلها تشكل جهاز الإخراج في جسم الإنسان.



الشكل ١٦ يخلص الجهاز البولي الدم من الفضلات. يتكون الجهاز البولي من الكليتين والمثانة ومجموعة من الأنابيب.

وضح كيف تساعد الكلية الجسم على المحافظة على مستوى السوائل في الجسم؟

إذا كانت كمية الماء في الدم كبيرة جدًا فإن هرمون معين ينبه الكلية لكي تعيد كمية أقل من الماء إلى مجرى الدم فتخرج كميات أكبر من البول.



الترشيح في الكلية نظام الترشيح الثنائي هو الوصف الحقيقي لما يحدث في الكلية، كما هو موضح في **الشكل ١٧**. تتكون الكلية تقريبًا من مليون وحدة ترشيح دقيقة تسمى الوحدات الأنبوبية الكلوية أو **النفريد** Nephrons. كما في **الشكل ١٧**. وتتكون الوحدات الأنبوبية الكلوية من تركيب كأسي الشكل وتركيب أنبوبي يسمى القناة. يتحرك الدم من الشريان الكلوي إلى الشعيرات الدموية الموجودة في التركيب الكأسي؛ حيث تحدث له أول عملية ترشيح، وخلال ذلك يغادر الماء والسكر والأملاح والفضلات الدم إلى التركيب الكأسي مخلفًا خلايا الدم والبروتينات. ثم تُدفع السوائل من الشكل الكأسي إلى الأنابيب الضيقة.

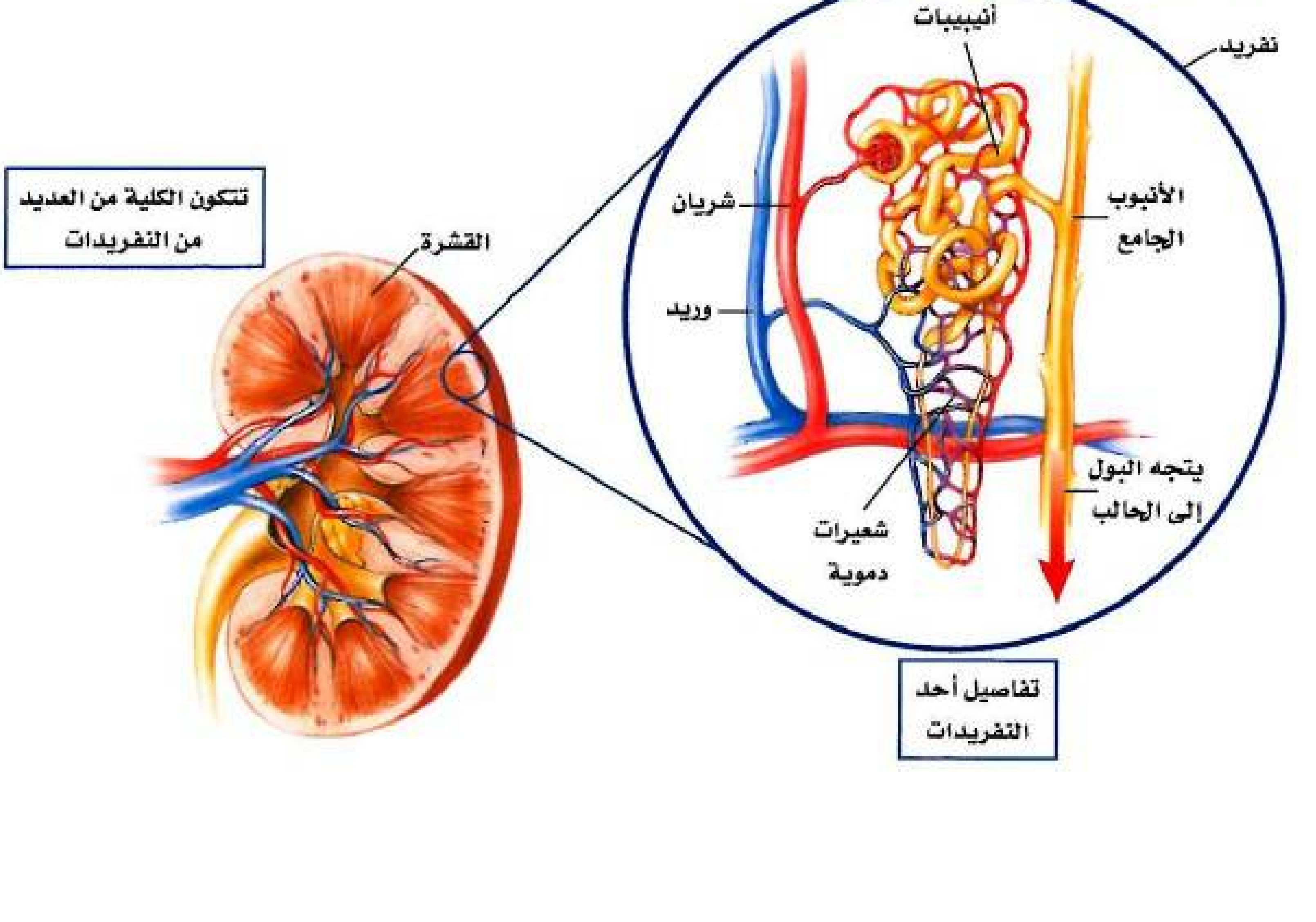
وتقوم الشعيرات الدموية المحيطة بالأنابيب بعملية الترشيح الثانية، حيث يُعاد معظم الماء والسكر والأملاح إلى الدم مرة أخرى. وتتحد الشعيرات الدموية لتشكّل الأوردة الصغيرة، التي تندمج بدورها لتكون الوريد الكلوي في كل كلية. يعود الدم المُنقّى إلى جهاز الدوران. أما السوائل فإنها تتجمع في الأنابيب الجامعة في كل كلية. ويحتوي البول على الماء الزائد والأملاح والفضلات الأخرى التي لم يتم إعادة امتصاصها. ويُخْرِجُ الفردُ لترًا واحدًا تقريبًا من البَول يوميًّا.

جمع البول وإخراجه ينتقل البَول في الأنابيب الجامعة إلى منطقة في الكلية تشبه المحقن، ثم إلى الحالبين. **والحالب** Ureter أنبوب يصل الكلية بالمثانة. أمّا **المثانة** Bladder فهي عضو عضلي مرن يخزن البول إلى حين إخراجه من الجسم، ويستطيع جدارها المرن التمدد بحيث تتسع لخمسة لترات من البول. وأخيرًا تحمل القناة البولية البول ليطرح خارج الجسم.

الشكل ١٧ الوحدة الأنبوبية الكلوية تركيب معقد.

صف الوظيفة الرئيسة للوحدة الأنبوبية الكلوية.

ترشيح الدم.



أمراض الجهاز البولي واختلالاته

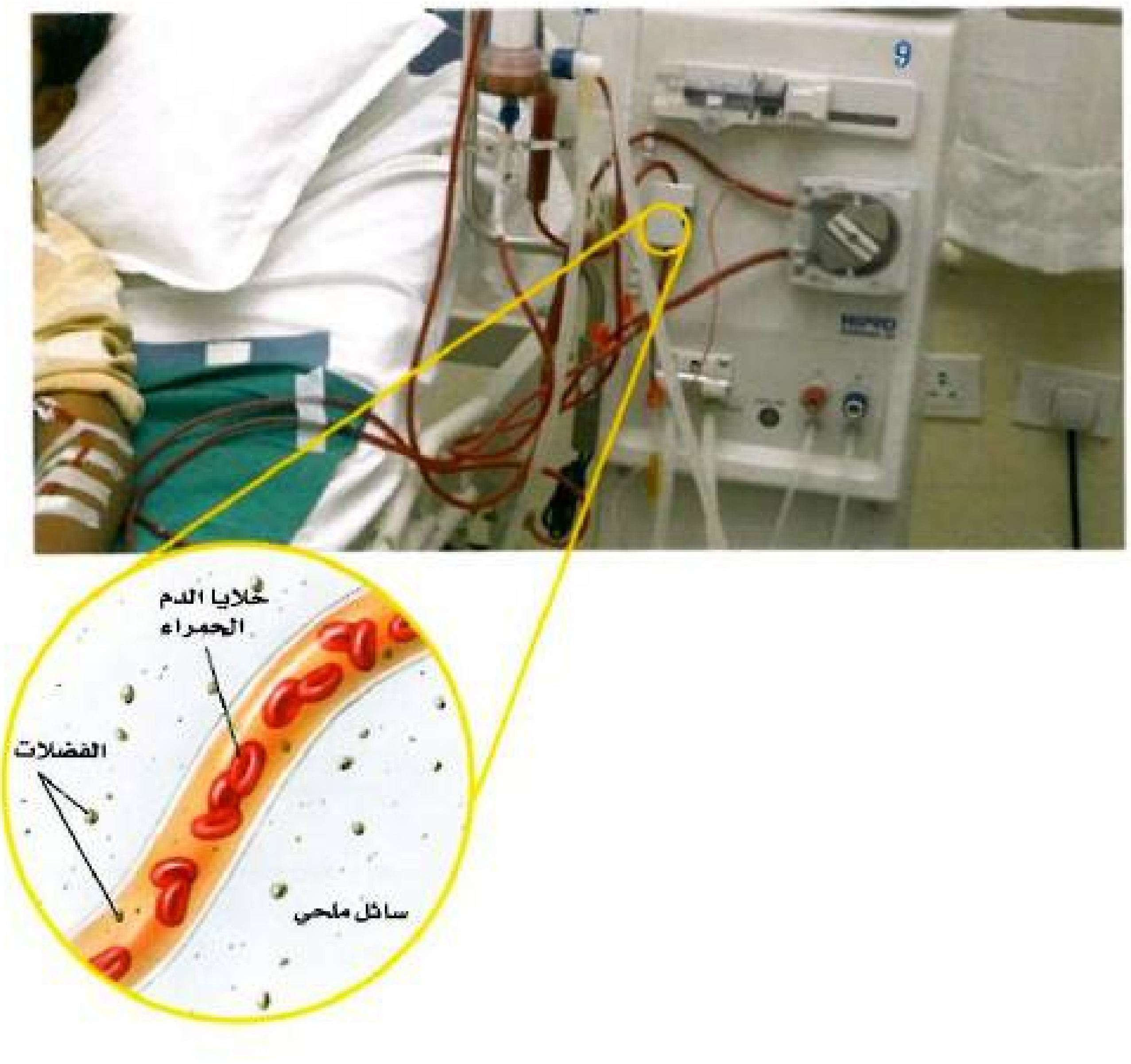
ماذا يحدث للشخص عندما لا تعمل كليته على نحو جيد أو تتوقف عن العمل؟ تتراكم الفضلات وتعمل بوصفها سمومًا، وبذلك يحدث عدم اتزان للأملاح. ويستجيب الجسم بمحاولة إعادة الاتزان إلى وضعه الطبيعي. فإذا لم يتمكن من ذلك فإن الكلية وأعضاء أخرى تتضرر. وقد يصاب الشخص بالفشل الكلوي إذا لم تعمل الكلية بشكل سليم. وعندما تتوقف الكلية عن العمل فإن الأمور الصحية تتفاقم؛ لأن عمل الكلية ضروري لأعضاء الجسم كلها.

ولأن الحالبين والقناة البولية أنابيب ضيقة، فمن السهل انسدادها، مما يسبب بعض الاختلالات. وقد يسبب ذلك سلسلة من المشكلات؛ لأن الجسم لا يمكنه التخلص من البول بطريقة صحيحة، وفي هذه الحالة قد تصاب الكلية بالفشل إذا لم تعالج.

ماذا قرأت؟ لماذا تعد عملية انسداد الحالب أو القناة البولية مشكلة خطيرة؟

لأن الجسم في هذه الحالة لا يستطيع التخلص من البول بطريقة صحيحة فتصاب الكلية بالفشل.

غسل الكلى يستطيع الإنسان العيش بصحة جيدة بوجود كلية واحدة؛ لأن حجم الكلية الصحيحة يزداد، وتعمل بشكل أكبر لتعوض الكلية المصابة. أما إذا أصيبت كلتا الكليتين بالفشل فيجب ترشيح دم الشخص المصاب بواسطة كلية اصطناعية، كما يوضح الشكل ١٨.



الشكل ١٨ تساعد الكلية الاصطناعية على تعويض بعض نشاطات الكلية المصابة، وتخليص الدم من الفضلات.

تطبيق العلوم

كيف يحصل الجسم على الماء؟ وكيف يفقده؟

يعتمد الجسم على الماء؛ فلولا الماء لما استطاع الجسم القيام بوظائفه المختلفة. لهذا فإن الدماغ وجميع أجهزة الجسم مسؤولة عن موازنة الماء المفقود والماء المكتسب.

تحديد المشكلة

يوضح **الجدول أ** المصادر الرئيسة التي يحصل الجسم منها على الماء. وينتج الماء بوصفه فضلات خلال عملية أكسدة الطعام للحصول على الطاقة في خلايا الجسم. ويوضح **الجدول (ب)** الوسائل الرئيسة التي يفقد الجسم بها الماء. وتظهر البيانات العلاقة بين كسب الماء وفقده.

الجدول أ: المصادر التي يحصل منها الجسم على الماء.

المصدر	الكمية (مل)	النسبة
أكسدة المواد الغذائية	٢٥٠	١٠
الطعام	٧٥٠	٣٠
السوائل	١٥٠٠	٦٠
المجموع	٢٥٠٠	١٠٠

حل المشكلة

١. ما المصدر الرئيس للحصول على الماء في الجسم؟ وما الوسيلة الرئيسة لفقدان الماء منه؟

المصدر الرئيس للحصول على الماء السوائل والوسيلة الرئيسة لفقدانه البول.

الجدول ب: الوسائل الرئيسة التي يفقد الجسم بها الماء.

المصدر	الكمية (مل)	النسبة
البول	١٥٠٠	٦٠
الجلد	٥٠٠	٢٠
الرئتان	٣٥٠	١٤
البراز	١٥٠	٦
المجموع	٢٥٠٠	١٠٠

٢. كيف تتغير نسبة الماء المكتسب إلى الماء المفقود عند شخص يعمل في درجة حرارة عالية جدًّا؟ أيّ أعضاء الجسم، في هذه الحالة، يساهم على نحو أكبر في فقدان الماء؟

كمية الماء المفقود أعلى من المكتسب – الجلد.

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

وظائف الجهاز التنفسي

- يتحرك الصدر خلال التنفس لإدخال الهواء والتخلص من الفضلات في الرئة.
- يستهلك التنفس الخلوي الأكسجين ويحرر الطاقة من الجلوكوز.

أجزاء الجهاز التنفسي

- يدخل الهواء إلى الأنف أو الفم ثم إلى الحنجرة فالبلعوم فالقصبة الهوائية فالقصيبتين ثم إلى الحويصلات في الرئتين.
- يتم تبادل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الشعيرات الدموية والحويصلات الهوائية.

لماذا تتنفس؟

- يرسل الدماغ رسائل إلى عضلات الصدر والبطن لتنقبض وتنبسط مما يؤدي إلى التحكم في سرعة التنفس.

أمراض الجهاز التنفسي واختلالاته

- تشمل أمراض الجهاز التنفسي التهاب القصبات، والربو، وسرطان الرئة.

وظائف الجهاز الإخراجي

- يخلّص جهاز الإخراج الجسم من الفضلات.
- يشكل الجهاز الهضمي والجهاز التنفسي والجهاز البولي والجلد الجهاز الإخراجي.

الجهاز البولي

- يتحرك البول من الكلية عبر الحالبين إلى المثانة، ثم يغادر الجسم عبر القناة البولية.

أمراض الجهاز البولي واختلالاته

- يؤدي الفشل الكلوي إلى تراكم الفضلات في الجسم.
- تساعد الكلية الاصطناعية على ترشيح الدم وتخليصه من الفضلات.

اختبر نفسك

١. اذكر الوظائف الرئيسة للجهاز التنفسي.

تزويد الجسم بالأكسجين وتخليصه من غاز ثاني أكسيد الكربون.

٢. صف عملية تبادل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون والفضلات الغازية الأخرى في الرئتين والأنسجة.

تحدث عملية تبادل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون والفضلات الغازية عن طريق الانتشار عبر الدم.

٣. وضح كيف يدخل الهواء إلى الرئتين؟ وكيف يخرج منهما؟

ينقبض الحجاب الحاجز وينبسط مما يغير من مساحة القفص الصدري ويؤدي إلى ضغط الهواء فيتحرك الهواء من وإلى الرئتين.

٤. صف تأثير التدخين في الجهاز التنفسي وجهاز الدوران.

تدمير الرئتين فيسبب ضيق النفس ويتسبب في صعوبة عمل القلب حيث يدخل في الدم مواد أخرى سامة مثل النيكوتين.

٥. اذكر وظائف الجهاز البولي.

يخلص الجسم من الفضلات – يتحكم في حجم الدم – يوازن الماء والأملاح في الجسم.

٦. وضح كيف تتخلص الكلية من الفضلات وتحفظ توازن السوائل والأملاح؟

ترشح الكلية الدم لنزع الفضلات والسكر والماء والأملاح ويعاد امتصاص المواد الضرورية (جزء من السكر والماء والأملاح) إلى الدم.

٧. قارن بين الجهاز الإخراجي والجهاز البولي.

يكون الجهاز البولي البول ويتخلص منه بواسطة الجهاز الإخراجي.

٨. التفكير الناقد

أ - ما العلاقة بين عمل جهازي الهضم والدوران وبين جهاز التنفس؟

الجهاز الهضمي: يزود الجسم بالغذاء ليقوم بعملية التنفس الخلوي.

الجهاز الدوري: ينقل الأكسجين ليتم تكسير جزيئات الطعام ويحمل فضلات التنفس الخلوي إلى الرئتين ليتم طرحها خارج الجسم.

ب - وضح أهمية إعادة امتصاص بعض المواد في الكلية لصحة الجسم.

حيث تقوم الكلية بعملية ترشيح ثانية ويعاد معظم السكر والماء والأملاح إلى الدم.

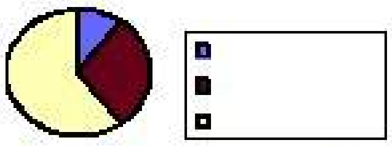
تطبيق المهارات

٩. البحث عن المعلومات تحتوي السجائر على النيكوتين، وهي مادة سامة. ابحث في المكتبة عن تأثير هذه المادة في الجسم.

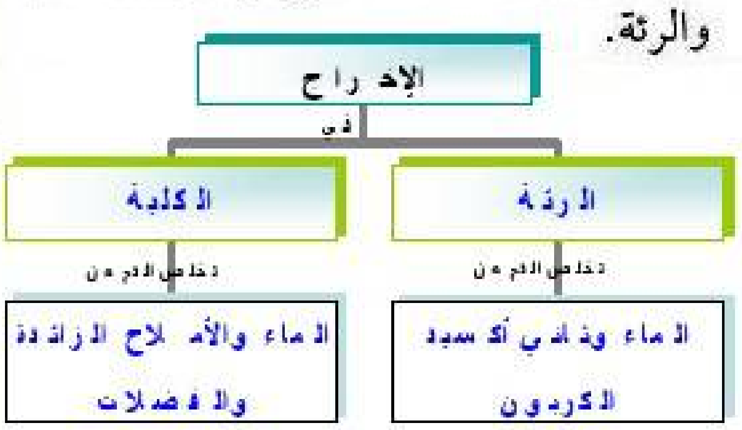
يسبب النيكوتين انقباض الأوعية الدموية مما يؤدي إلى ارتفاع الضغط، كما يسبب الغثيان والصداع وتقلب المعدة.

١٠. رسم المخططات واستعمالها استعن بالمعلومات الواردة في الجدول أ (نشاط تطبيق العلوم) لعمل رسم بياني دائري للمصادر الرئيسة التي يحصل منها الجسم على الماء.

المصدر	الكمية	النسبة
أكسدة المواد الغذائية	٢٥٠	١٠
الطعام	٧٥٠	٣٠
السوائل	١٥٠٠	٦٠



١١. الخريطة المفاهيمية باستعمال الخريطة المفاهيمية، قارن بين وظيفة الإخراج في كل من الكلية والرئة.



استخدام الطرائق العلمية

٦. حرك كل العينات بالتساوي.

٧. قس الزمن الذي تأخذه كل عينة سكر حتى تذوب، وسجِّل الوقت في جدول البيانات والملاحظات.

تحليل البيانات

١. **حدد** ثوابت ومتغيرات التجربة.

ثوابت التجربة: كمية الماء – وزن السكر.

المتغير المستقل هو: شكل السكر (مكعبات – حبيبات – جسيمات مطحونة).

المتغير التابع: معدل ذوبان السكر في الماء.

٢. **قارن** معدل ذوبان عينات السكر. أي نوع من أشكال السكر ذاب أسرع؟ وأيها كان ذوبانه أبطأ؟

	مكعب السكر	حبيبات السكر	جسيمات السكر المطحون
معدل الذوبان	بطئ	متوسط	سريع

الاستنتاج والتطبيق

١. **توقع** كم تكون فترة ذوبان مكعب السكر أطول من فترة ذوبان حبيبات السكر؟ وتوقع كم تكون فترة ذوبان مسحوق السكر أقصر من فترة ذوبان دقائق السكر؟

٢. **استنتج** لماذا تذوب الجسيمات الصغيرة أسرع من ذوبان الجسيمات الكبيرة؟ ثم وضح ذلك.

يرجع ذلك إلى صغر حجمها فتزداد مساحة سطح الجسيمات المعرضة للماء فيزداد معدل الذوبان.

٣. **استنتج** لماذا يجب أن تمضغ غذاءك مضغًا كاملًا.

وذلك لتفتيت الطعام إلى قطع صغيرة فتزداد مساحة الطعام المختلطة باللعاب في الفم مما يؤدي إلى سهولة هضمة.

٤. **فسر** كيف يساعد تقليل حجم جسيمات الطعام عملية الهضم؟

لأنه يسهل عملية ذوبان وامتصاص المواد الغذائية الموجوده فى الطعام ونقلها الى الدم.

تواصل

بياناتك

اكتب مقالاً في مجلة الحائط توضح فيه لزملائك في الصف ما يجب أن يفعلوه لتحدث عملية هضم الطعام بشكل أفضل.

العلوم عبر المواقع الالكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

تقرير: ابحث عن الأطعمة الشعبية في منطقتك، واكتب قائمة بها، ووضح مكوّنات كل منها.

- المفطح: عبارة عن خروف مطبوخ بالكامل دون أن يقسم إلا أجزاء وهو وجبة الولائم والضيوف.

- الكبسة السعودية: وهي أشهر المأكولات السعودية وتكون غالباً في معظم مناطق المملكة وتتكون من الأرز و الدجاج أو اللحم كلحم الغنم، الإبل، البقر.

- المطازيز: عبارة عن عجينة مخبوزة ومقطعة تغمس في مرق وتكون وقت الغداء.

- المراصيع: عبارة عن رقائق الخبز وقد تكون بالعسل أو البصل.

- كبيبة حائل: تتكون من ورق العنب محشو باللحم والأرز.

دليل مراجعة الفصل ٦

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول الجهاز الهضمي والمواد الغذائية

١. يحلل الهضم الميكانيكي الطعام بالتقطيع والطحن. وتقوم الإنزيمات والمواد الكيميائية الأخرى بهضمه كيميائيًّا.

٢. يمر الطعام بالفم فالبلعوم فالمريء فالمعدة فالأمعاء الدقيقة ثم الأمعاء الغليظة ثم المستقيم ففتحة الشرج.

٣. تمتص الأمعاء الغليظة الماء لتحافظ على اتزان الجسم الداخلي.

٤. تقع الأطعمة في ست مجموعات غذائية، هي: الكربوهيدرات والدهون والبروتينات والفيتامينات والأملاح المعدنية والماء.

٥. تتأثر الصحة بالغذاء الذي تتناوله يوميًّا.

الدرس الثاني جهازا التنفس والإخراج

١. يساعد الجهاز التنفسي الجسم على الحصول على الأكسجين والتخلص من ثاني أكسيد الكربون.

٢. في عملية التنفس يتحرك القفص الصدري بحيث يدخل الهواء إلى الرئتين، وتخرج الفضلات الغازية منهما.

٣. التنفس الخلوي تفاعل كيميائي يحدث داخل الخلايا، ويحتاج إلى الأكسجين لتحرير الطاقة، وينتج عنه ثاني أكسيد الكربون.

٤. يسبب التدخين مشكلات صحية في الجهاز التنفسي كالتهاب القصبات وانتفاخ الرئة والسرطان.

٥. الجهاز البولي جزء من الجهاز الإخراجي. الجلد والرئتان والكبد والأمعاء الغليظة هي كذلك أجزاء من الجهاز الإخراجي.

٦. الكلية هي العضو الرئيس في الجهاز البولي، وفيها تتم عملية ترشيح الفضلات على مرحلتين.

٧. عندما تُصاب الكلية بالفشل قد تُستعمل كلية اصطناعية لترشيح الدم.

تصور الأفكار الرئيسة

أعد رسم الجدول التالي، عن جهازي التنفس والإخراج، ثم أكمله.

أجهزة جسم الإنسان		
	الجهاز التنفسي	الجهاز الإخراجي
الأعضاء الرئيسية	الرئتين	الكلى - الكبد - الرئة - الأمعاء الغليظة - الجلد
الفضلات التي يتم طرحها	الماء وثاني أكسيد الكربون.	الماء والأملاح والسموم.
الاختلالات والأمراض	الإلتهاب الرئوي وسرطان الرئة - الربو.	الأمراض الناتجة عن تراكم الفضلات مثل الفشل الكلوي والأمراض الناتجة عن المخلوقات الدقيقة.

مراجعة الفصل ٦

استخدام المفردات

املأ الفراغ فيما يلي بالكلمة المناسبة:

١. الحركة الدودية هي انقباض عضلات المريء.

٢. الوحدات البنائية للبروتينات الحموض الأمينية.

٣. الأملاح المعدنية هي المواد الغذائية غير العضوية.

٤. ......النفريدات...... هي وحدات الترشيح في الكلية.

٥. الفجوات الهوائية الأكياس ذات الجدر الرقيقة الموجودة في الرئة.

٦. ......المثانة...... كيس عضلي مرن يخزن البول.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يلي:

٧. ما الجزء الذي يحدث فيه معظم الهضم الكيميائي؟

أ. الاثنا عشر

ب. المعدة

جـ. الكبد

د. الأمعاء الغليظة

٨. أيّ الأعضاء التالية يتم فيها امتصاص معظم الماء؟

أ. الكبد

ب. الأمعاء الدقيقة

جـ. البلعوم

د. الأمعاء الغليظة

٩. أيّ الأعضاء التالية عضو ملحق بالقناة الهضمية؟

أ. الفم

ب. الأمعاء الغليظة

جـ. المعدة

د. الكبد

١٠. أي المواد الغذائية التالية تصنعها البكتيريا في الأمعاء الغليظة؟

أ. الدهون

ب. الفيتامينات

جـ. الأملاح المعدنية

د. البروتينات

١١. إلى أيّ المجموعات الغذائية ينتمي اللبن والجبن؟

أ. الأطعمة الغنية بالكالسيوم

ب. البروتينات

جـ. الحبوب

د. الفواكه

١٢. أي مما يلي ينقبض عند الشهيق ويتحرك إلى أسفل؟

أ. الشعبتان

ب. الوحدات الأنبوبية الكلوية

جـ. الحجاب الحاجز

د. الكلية

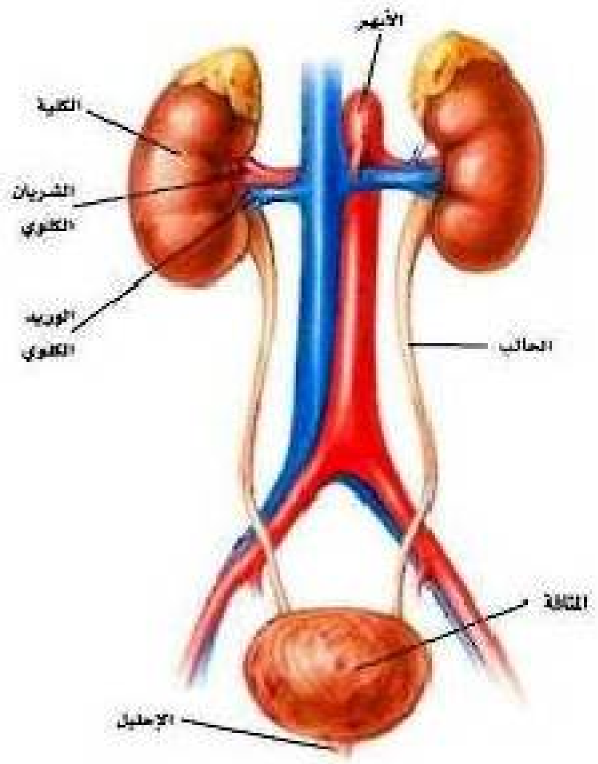
١٣. التراكيب التي تحدث بينها وبين الشعيرات الدموية عملية تبادل الغازات، هي:

أ. الحويصلات

ب. الشعبتان الهوائيتان

جـ. القصبات

د. الشعيبات



أ. الكلية

ب. الحالب

جـ. المثانة

د. الإحليل

١٥. أي المواد التالية لا يتم إعادة امتصاصها بعد مرورها في الكلية؟

أ. الأملاح

ب. الفضلات

جـ. السكر

د. الماء

التفكير الناقد

١٦. اعمل جدولاً تبين فيه تسلسل أعضاء الجهاز الهضمي تبعًا لانتقال الطعام فيها. حدد في الجدول ما إذا كانت تحدث في العضو عملية بلع أو هضم أو امتصاص أو إخراج.

العضو	عملية الهضم
الفم	تناول الطعام وهضم ميكانيكي وكيميائي
البلعوم	البلع
المعدة	هضم ميكنيكي وكيميائي
الأمعاء الدقيقة	الهضم والامتصاص
الأمعاء الغليظة	الامتصاص والإخراج

١٧. قارن بين الأنواع الثلاثة من الكربوهيدرات (السكر والنشا والألياف).

- السكر: كربوهيدرات بسيطة تذوب في الماء وطعمها حلو.
- النشا والألياف: كربوهيدرات معقدة لا تذوب في الماء، تمتص الألياف الماء أما النشا فلا تمتصه.

١٨. صنّف ثلاثة مكوّنات من الشطائر (الساندويشات) المفضلة لديك إلى مجموعة المواد الغذائية التي تنتمي إليها: كربوهيدارت، أو بروتينات، أو دهون.

الخبز (كربوهيدرات)، اللحم والجبن (بروتينات ودهون)، الزبدة (دهون) زبدة البندق (بروتين ودهون)، الجلوكوز (كربوهيدرات).

١٩. ميِّز السبب والنتيجة. ناقش العلاقة بين نقص الأكسجين في الجسم ونقص الطاقة التي يحتاج إليها.

تحتاج الخلايا إلى الأكسجين لتحليل الغذاء وتحرير الطاقة.

٢٠. كوّن فرضية تتعلق بعدد مرات التنفس التي يقوم بها الشخص كل دقيقة في الحالات التالية: النوم، التمرين، صعود جبل. حدد سبب تكوين كل فرضية.

- أثناء النوم يكون عدد مرات التنفس أقل بسبب قلة النشاط وانخفاض الحاجة إلى الأكسجين.
- أثناء التمرين يزداد النشاط فتزيد الحاجة إلى الأكسجين فتزداد عدد مرات التنفس.
- صعود الجبل يقل الأكسجين في الهواء الجوي أثناء الصعود فتزداد عدد مرات التنفس.

٢١. ارسم خريطة مفاهيمية تبين من خلالها كيف يتكون البول في الكلية، مبتدئًا بـ "في النفريدات".

٢٢. صف كيف تؤثر الحويصلة الصفراء في عملية الهضم؟

تحلل الحويصلة الصفراوية جزيئات الدهون الكبيرة.

٢٣. وضح أهمية البكتيريا التي تعيش في الأمعاء الغليظة.

تصنع البكتيريا التي تعيش في الأمعاء الغليظة فيتامين K ونوعين من فيتامين B هما: النياسين، والثيائين كما تحول البكتيريا صبغات الحويصلة إلى مركبات جديدة.

أنشطة تقويم الأداء

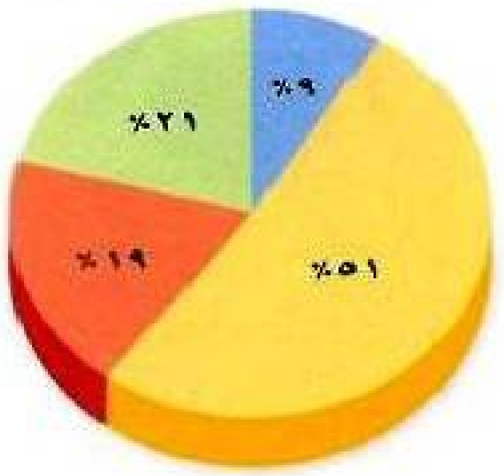
٢٤. استبانة حضّر استبانة يمكن استعمالها لمقابلة متخصص صحي يعمل مع مرضى سرطان الرئة، أو أحد أمراض الجهاز البولي. ضَمّن هذه الاستبانة سبب اختياره هذه المهنة، والطرائق الحديثة للعلاج، وأكثر الأشياء تشجيعًا على هذه المهنة أو أقلها تشجيعًا.

تطبيق الرياضيات

٢٥. جريان الدم في الكلية يمر في الكليتين ٥ لترات من الدم (جميع الدم في الجسم) كل خمس دقائق تقريبًا. احسب متوسط معدل جريان الدم في الكليتين باللتر لكل دقيقة.

استعن بالشكل التالي للإجابة عن السؤال ٢٦.

السعة الكلية للرئتين



السعة الكلية للرئتين = ٥٨٠٠ مل

- حجم الهواء عند الاستنشاق والزفير بصورة طبيعية.
- حجم الهواء الإضافي الذي يمكن استنشاقه بقوة.
- حجم الهواء الإضافي الذي يمكن إخراجه (في الزفير) بقوة.
- حجم الهواء المتبقي في الهواء بعد زفير قوي.

متوسط معدل جريان الدم في الكليتين = ٥ لترات\٥ دقيقة = ١لتر\ دقيقة.

٢٦. السعة الكلية للرئتين ما حجم الهواء (مل) المتبقي في الرئتين بعد كل عملية زفير قوية؟

حجم الهواء المتبقي = السعة الكلية للرئتين × النسبة المئوية للهواء المتبقي في الرئتين = ٥٨٠٠ مل × ٠,٢١ = ١٢٠٠ مل.

الوحدة ٣ اختبار مقنن

الجزء الأول: أسئلة الاختيار من متعدد

١. أي مما يلي يسبب أمراض جهاز الدوران؟

أ. التدخين　　جـ. التعرض للأسبست

ب. الجري　　د. التعرض للأشعة فوق البنفسجية

٢. أي مما يلي يعد من وظائف الدم؟

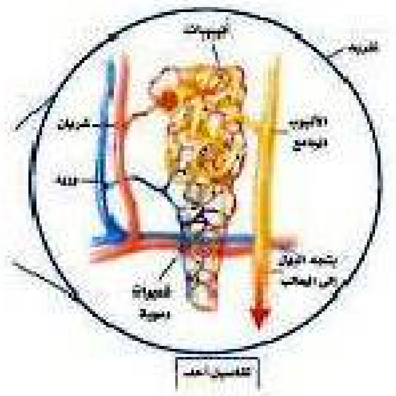
أ. حمل اللعاب إلى الفم.

ب. إفراز الأملاح خارج الجسم.

جـ. نقل المواد الغذائية إلى خلايا الجسم.

د. التخلص من اللمف المحيط بالخلايا.

استعمل الشكل التالي للإجابة عن السؤال ٣.



٣. ما التركيب الذي يظهر في الشكل؟ وما الجهاز الذي ينتمي إليه؟

أ. الشعيرات الدموية– جهاز الدوران.

ب. الحويصلات الهوائية– جهاز التنفس.

جـ. الوحدات الأنبوبية الكلوية– الجهاز البولي.

د. الحالب– جهاز الإخراج.

٤. أي الأمراض التالية يسببه التدخين؟

أ. سرطان الرئة　　جـ. الأنفلونزا

ب. السكري　　د. التهاب المثانة

٥. أي مما يلي لا تفرزه الغدة العرقية؟

أ. الماء　　جـ. الفضلات

ب. الملح　　د. الدهون

جمعت البيانات الموضحة في الجدول أدناه، خلال أداء أحمد أنشطة مختلفة.

النشاط	معدل النبض (نبضة/ دقيقة)	درجة حرارة الجسم	كمية التعرق
١	٨٠	٣٧	لا يوجد
٢	٩٠	٣٧,١	متدنية جدًا
٣	١٠٠	٣٧,١	قليلة
٤	١٢٠	٣٧,٣	متوسطة
٥	١٥٠	٣٧,٥	كثيرة

استخدم الجدول أعلاه في الإجابة عن السؤالين ٦و٧.

٦. أي الأنشطة سببت خفض معدل نبض أحمد دون (١٠٠ نبضة/ دقيقة)؟

أ. نشاط٢　　جـ. نشاط٤

ب. نشاط٣　　د. نشاط٥

٧. ما المتوقع أن يفعله أحمد في النشاط٢:

أ. يركض　　جـ. يجلس

ب. يمشي　　د. يمشي ببطء

٨. أي الأمراض التالية غير معد؟

أ. التيتانوس　　جـ. الملاريا

ب. الأنفلونزا　　د. السكري

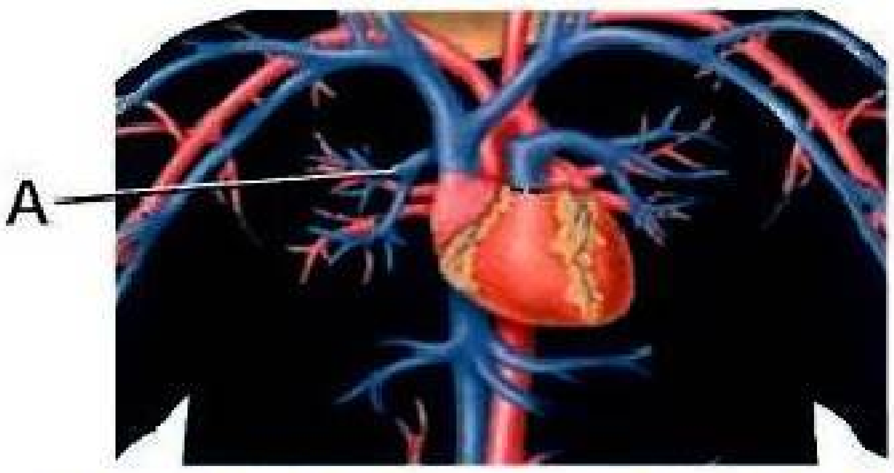
الجزء الثاني | أسئلة الإجابات القصيرة

٩. تُنتج خلايا الدم الحمراء في نخاع العظم بمعدل مليوني خلية في الثانية. ما عدد خلايا الدم الحمراء التي تُنتج خلال ساعة؟

الساعة = ٦٠ × ٦٠ = ٣٦٠٠
عدد خلايا الدم الحمراء التي تنتج في الساعة = ٢٠٠٠٠٠٠ × ٣٦٠٠
= ٧٢٠٠٠٠٠٠٠٠ خلية\ ساعة.

١٠. ماذا يحدث إذا أُعطي شخص فصيلة دمه O دمًا فصيلته A؟

استعمل الشكل التالي للإجابة عن السؤال ١١.



تهاجم الأجسام المضادة في A خلايا الدم الحمراء في O مما يؤدي إلى تكتل خلايا الدم الحمراء.

١١. ماذا تتوقع أن يحدث إذا أغلقت خثرةُ دمٍ الوعاءَ الدموي المشار إليه بالرمز A ؟

A هو الشريان الرئوي وبالتالي عند انسداده لن يصل الدم إلى الرئتين ليتخلص من ثاني أكسيد الكربون والفضلات ولن يزود بالأكسجين كما أنه لم يتخلص من الفضلات بصورة كاملة.

١٢. كيف يساعد الجلد على حماية الجسم من الأمراض؟

الجلد السليم حاجزا يمنع الجراثيم دخول الجسم كما أن العرق يحتوي على مواد تبطيء نمو بعض مسببات الأمراض.

١٣. وضح بعض السلوكات الصحية التي تقيك من الإصابة بالأمراض المعدية.

١. الاستحمام يساعد الجسم على التخلص من رائحة العرق والمخلوقات الحية الدقيقة المسببة للأمراض.

٢ـ غسل الجروح الصغيرة بالماء والصابون ثم تنظيفها بمطهر وتغطيتها بشاش.

٣ـ ممارسة التمارين الرياضية وتناول الوجبات الغذائية المتوازنة الصحية تساعد جهاز التنفس وجهاز الدوران على العمل بفاعلية.

٤ـ عدم استخدام الأدوات الشخصية للأخرين.

استعن بالفقرة التالية، والجدول الذي يليها على الإجابة عن الأسئلة ١٥- ١٧.

جَمعَ الأطباءُ خلال أيام معلومات تبين كمية الماء التي يكسبها أو يفقدها أربعة مرضى. ويظهر الجدول التالي النتائج التي حصلوا عليها.

(+)، كمية الماء المكتسب (-)، كمية الماء المفقود

المريض	اليوم الأول (لتر)	اليوم الثاني (لتر)	اليوم الثالث (لتر)	اليوم الرابع (لتر)
أحمد	٠,١٥+	٠,١٥+	٠,٣٥-	٠,١٢+
عامر	٠,٠١-	٠,٠	٠,٢-	٠,٠١-
سعيد	٠	٠,٢+	٠,٢٨-	٠,٠١+
عبدالله	٠,٥-	٠,٥-	٠,٥٥-	٠,٣٢-

١٤. ما متوسط الماء الذي فقده عبد الله خلال أربعة أيام؟

ما فقده عبد الله خلال الأربعة أيام
= ٠,٥+٠,٥+ ٠,٥٥+ ٠,٣٢
=١,٨٧ لتر
متوسط ما فقده = ١,٨٧\٤
= ٠,٤٧ لتراً.

١٥. أي المرضى كسب أكبر كمية من الماء في اليومين الأول والثاني؟

أحمد.

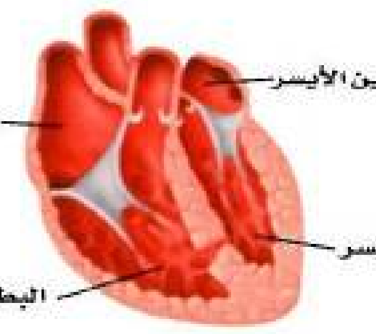
١٦. اعتمادًا على البيانات أعلاه، ما اليوم الذي تتوقع أن تكون قد سُجلت فيه أعلى درجة حرارة في غرفة كل مريض؟

اليوم الثالث.

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

١٧. كيف يعمل الجهاز اللمفي وجهاز الدوران معًا.

استعمل الشكل التالي للإجابة عن السؤال ١٨.



يتحرك الدم في الجهاز الدوراني حاملًا معه المواد الغذائية والأكسجين إلى خلايا الجسم ويصبح الماء وبعض المواد الأخرى جزءًا من السوائل النسيجية الموجودة بين الخلايا فيقوم الجهاز اللمفي جمعه وإعادته إلى الدم.

١٨. ما الخطأ في صورة القلب أعلاه؟ فسر إجابتك.

هناك فجوة في القلب بين البطينين ومن الطبيعي أن يكون بين البطينين جدار وليس فجوة.

١٩. ما الذي يستمر فترة أطول: المناعة الطبيعية أم المناعة الاصطناعية؟ وضح إجابتك.

تستمر المناعة الطبيعية لفترة أطول؛ لأن الجسم يصنع أجسام مضادة خاصة به استجابة لمولد الضد وتبقى بعض هذه الأجسام في الدم وتنتج بسرعة أكبر عند دخول مسببات المرض إلى الجسم بينما الأجسام المضادة في المناعة الاصطناعية تختفي بعد فترة من مرور الزمن.

٢٠. عزل الدكتور محمد بكتيريا افترض أنها تسبب مرضًا تم اكتشافه مؤخرًا. كيف يمكنه إثبات فرضيته؟ وما الخطوات التي يجب أن يتبعها؟

1. **يمكن أن يستعمل قواعد (كوخ) فيحدد البكتريا في كل حالة من حالات المرض.**
2. **ويجب أن ينمي المخلوق الحي في الآجار ويتحقق من عدم وجود أي مخلوق حي آخر.**
3. **ثم يحقن المخلوق الحي في مضيف سليم ليحصل على المرض.**
4. **ثم يخرج المخلوق الحي من المضيف وينميه في الآجار مرة أخرى فيكون مشابهاً تماماً للمخلوق الأصلي.**

٢١. تتضرر الأهداب خلال التهاب القصيبات. وضح دور الأهداب في الجهاز التنفسي. وما تأثير ذلك في الجهاز التنفسي؟

تزيل الأهداب البكتريا والأجسام القذرة من الجهاز التنفسي فإذا تحطمت الأهداب تتراكم هذه المواد في الشعب الهوائية ولن تعمل الشعب الهوائية على نحو سليم.

٢٢. قارن بين دور المخاط في الجهاز الهضمي ودوره في الجهاز التنفسي.

<u>في الجهاز الهضمي:</u> يرطب المخاط الغذاء وله دور وقائي في المعدة.

<u>في الجهاز التنفسي:</u> يعمل على ترطيب الهواء وتنظيفه من الجسيمات الضارة فيحمي الشعب الهوائية.

٢٣. ما الذي قد يحدث لدرجة حرارة الجسم إذا لم تحتوِ الأوعية الدموية على العضلات الملساء؟

لا يمكن أن تغير الأوعية الدموية قطرها بدون عضلات جدران الأوعية الدموية الملساء فعندما تتمدد الأوعية الدموية يزداد تدفق الدم وتتحرر الحرارة وعند الإحساس بالبرودة تنقبض الأوعية الدموية وتتحرر حرارة قليلة.

٢٤. استنتج طبيب من خلال نتائج فحص البول لمريض ما أن البول به نسبة من البروتين. ماذا يعني ذلك؟

وجود البروتين في البول يعني أن عملية الترشيح في الكلى لا تعمل بشكل صحيح مما يعني وجود مرض كلوي.

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤال ٢٥.

٢٥. ما الملح المعدني الموجود في الأطعمة التي توضحها الصورة؟ وضح أهمية تناول الأطفال والبالغين كميات مناسبة من هذه الأطعمة.

الملح المعدني الموجود في هذه الأطعمة هو الكالسيوم – يساعد هذا الملح الأطفال على تكوين الأسنان وتكوين عظام قوية كما يساعد في تجلط الدم.